

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE
I N F O R M A T I O N S H E E T

1163-0266P

jc625 U.S. PTO
09/518264
03/03/00

200
8/30

Applicant: KOZAKI, Seiji
KUBO, Kazuo
ICHIBANGASE, Hiroshi
SHIBANO, Eiichi
YASUDA, Tadami

Application No.:

Filed: March 3, 2000

For: MULTIPLEXING SYSTEM AND MULTIPLEXING METHOD OF TRIBUTARY
SIGNALS

Priority Claimed:

COUNTRY
Japan

DATE
03/04/99

NUMBER
11-057360

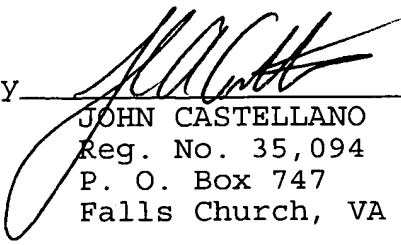
Send Correspondence to: BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP
P. O. Box 747
Falls Church, Virginia 22040-0747
(703) 205-8000

The above information is submitted to advise the USPTO of all relevant facts in connection with the present application. A timely executed Declaration in accordance with 37 CFR 1.64 will follow.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By


JOHN CASTELLANO
Reg. No. 35,094
P. O. Box 747

Falls Church, VA 22040-0747

/cqc

(703) 205-8000

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE



Applicant(s): KOZAKI, Seiji et al.

Application No.:

Group:

Filed: March 3, 2000

Examiner:

For: MULTIPLEXING SYSTEM AND MULTIPLEXING METHOD OF TRIBUTARY SIGNALS

LETTER

Assistant Commissioner for Patents
Box Patent Application
Washington, D.C. 20231

March 3, 2000
1163-0266P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	11-057360	03/04/99

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By: _____

JOHN CASTELLANO
Reg. No. 35,094
P. O. Box 747
Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment
(703) 205-8000
/cqc

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

BSKUB
703-205-8000
KOZAKI, J. et al
1163-266P
1061

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 3月 4日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第057360号

出 願 人
Applicant(s):

三菱電機株式会社
ケイディディ株式会社
ケイディディ海底ケーブルシステム株式会社

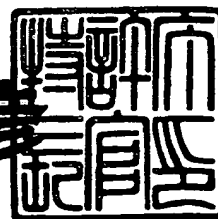


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 2月25日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3009861

【書類名】 特許願

【整理番号】 515408JP01

【提出日】 平成11年 3月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 小崎 成治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 久保 和夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 一番ヶ瀬 広

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 ケイディディ海底
ケーブルシステム株式会社内

【氏名】 芝野 栄一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 ケイディディ海底
ケーブルシステム株式会社内

【氏名】 安田 忠見

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000001214

【氏名又は名称】 ケイディディ株式会社

【特許出願人】

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿二丁目 3 番 2 号

【氏名又は名称】 ケイディディ海底ケーブルシステム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066474

【弁理士】

【氏名又は名称】 田澤 博昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100088605

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 公延

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020640

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トリビュタリ信号の多重送信システムおよび多重送信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに異なる複数の上流側信号経路から入力される複数のトリビュタリ信号を多重化して一定周期毎の多重化信号として送信する送信装置と、受信した多重化信号を複数のトリビュタリ信号に分離してそれぞれのトリビュタリ信号を互いに異なる複数の下流側信号経路に出力する受信装置と、上記多重化信号を上記送信装置から上記受信装置へ電送する主信号経路とを備えるトリビュタリ信号の多重送信システムにおいて、

上記送信装置には、上記上流側信号経路と同数設けられ、上流側信号経路毎に互いに異なる識別コードおよびトリビュタリ信号の 1 送信単位を示すフレーム情報をそれぞれのトリビュタリ信号に付加する送信側トリビュタリ回路と、一定周期毎に多重化信号を上記主信号経路に出力するとともに、この複数の送信側トリビュタリ回路の出力を当該多重化信号に多重化する多重化回路とを設け、

上記受信装置には、多重化信号に多重化されるトリビュタリ信号と同数のトリビュタリ信号を分離生成する分離回路と、1 つの多重化信号に多重化されるトリビュタリ信号と同数設けられ、上記分離回路から出力されるそれぞれのトリビュタリ信号をそれぞれの下流側送出経路に出力するとともに少なくとも 1 つが上記フレーム情報を検出し、このフレーム情報に基づいてその識別コードを判断する受信側トリビュタリ回路と、上記分離回路と当該受信側トリビュタリ回路との間に設けられ、上記 1 乃至複数の受信側トリビュタリ回路の判断結果に基づいて、分離回路から出力される各トリビュタリ信号の出力先を、多重化信号に多重化されるトリビュタリ信号と同数を単位として上記複数の受信側トリビュタリ回路の中で切り替える分配回路とを備えたことを特徴とするトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 2】 多重化回路は複数の送信側トリビュタリ回路から入力される複数のトリビュタリ信号を予め定めた一定の順序で送出するとともに、分配回路は各トリビュタリ信号の出力先をその分割順を維持したまま上記複数のトリビュタリ回路の間でシフト切り替えすることを特徴とする請求項 1 記載のトリビュタ

り信号の多重送信システム。

【請求項 3】 識別コードを判断する 1 乃至複数の受信側トリビュタリ回路はそれぞれ、トリビュタリ信号から識別コードを抽出するコード抽出回路と、共通する 1 つの識別コードと当該コード抽出回路が抽出した識別コードとを比較して一致／不一致の判別結果を出力するコード一致検出回路とを備え、分配回路は、この 1 乃至複数の一致／不一致の判別結果に基づいてトリビュタリ信号の出力先を切り替えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 4】 識別コードを判断する 1 乃至複数の受信側トリビュタリ回路はそれぞれ、トリビュタリ信号から識別コードを抽出するコード抽出回路を備え、分配回路は、この 1 乃至複数の抽出された識別コードとそれを出力した受信側トリビュタリ回路の識別コードとを比較し、その差に応じてトリビュタリ信号の出力先を切り替えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 5】 識別コードを判断する 1 乃至複数の受信側トリビュタリ回路はそれぞれ、トリビュタリ信号から識別コードを抽出するコード抽出回路と、このコード抽出回路が抽出した識別コードと自トリビュタリに対して予め定められた識別コードとを比較してその差を判別結果として出力するコード差判別回路とを備え、分配回路は、このコード差に応じてトリビュタリ信号の出力先を切り替えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 6】 コード差判別回路は、全ての識別コードとの比較を行う複数のコード一致検出回路と、この複数のコード一致検出回路の出力と上記多重化信号におけるトリビュタリ信号の多重化順とに基づいてその多重化順における順位差を出力する収集回路とを備えることを特徴とする請求項 5 記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 7】 コード抽出回路は、分配回路からトリビュタリ信号として入力される信号からフレーム情報を識別することができない場合には抽出無効信号を出力し、分配回路はこの抽出無効信号を出力した受信側トリビュタリ回路の識

別コードの判別結果を無視して切り替えを行うことを特徴とする請求項 3 から請求項 5 のうちのいずれか 1 項記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 8】 送信側トリビュタリ回路は、識別コードやフレーム情報とともに識別コードの誤り検出符号あるいは誤り訂正符号を付加し、コード抽出回路は、この誤り検出符号あるいは誤り訂正符号に基づいて識別コードに誤りがある場合には抽出無効信号を出力し、分配回路はこの抽出無効信号を出力した受信側トリビュタリ回路の識別コードの判別結果を無視して切り替えを行うことを特徴とする請求項 3 から請求項 5 のうちのいずれか 1 項記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 9】 コード抽出回路は、識別コードに誤りがある場合には、識別コードとして割り付けられていないコードを識別コードの代わりに出力することを特徴とする請求項 8 記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 10】 コード抽出回路は、誤り検出符号あるいは誤り訂正符号に基づいて識別コードを訂正し、これを抽出した識別コードとして出力することを特徴とする請求項 8 記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 11】 コード抽出回路は、誤り検出符号あるいは誤り訂正符号に基づいて識別コードを訂正できないときには抽出無効信号を出力し、分配回路はこの抽出無効信号を出力した受信側トリビュタリ回路の識別コードの判別結果を無視して切り替えを行うことを特徴とする請求項 8 記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 12】 複数の受信側トリビュタリ回路の判別結果に基づいてトリビュタリ信号の出力先を切り替える分配回路は、それぞれの判別結果に基づいて複数のシフト量を生成する位相差識別回路と、この複数のシフト量の中から最も多く一致するシフト量を抽出する位相差判定回路と、この抽出したシフト量だけ切り替える切替回路とからなることを特徴とする請求項 2 から請求項 11 のうちのいずれか 1 項記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 13】 分配回路は、複数のシフト量の中において最も一致する値が複数存在する場合には切り替えないことを特徴とする請求項 12 記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 14】 分配回路は、複数のシフト量が過半数において一致しない場合には切り替えないことを特徴とする請求項 12 記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 15】 分配回路は、全てのシフト量が一致しない場合には切り替えないことを特徴とする請求項 12 記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 16】 分配回路は、抽出無効信号を出力したもののシフト量を除いてシフト量の抽出を行うことを特徴とする請求項 12 から請求項 15 のうちのいずれか 1 項記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 17】 分配回路は、抽出無効信号を出力するものが過半数を超えたときは切り替えないことを特徴とする請求項 12 記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 18】 分配回路は、抽出無効信号を出力するものが存在するときは切り替えないことを特徴とする請求項 12 記載のトリビュタリ信号の多重送信システム。

【請求項 19】 送信装置では複数の上流側信号経路から入力される複数のトリビュタリ信号それぞれに対して、当該上流側信号経路毎に互いに異なる識別コードおよびトリビュタリ信号の 1 送信単位を示すフレーム情報を付加した後に多重化信号を生成して送信し、受信装置では上記フレーム情報に基づいて上記多重化信号から複数のトリビュタリ信号を分離再生して各下流側信号経路に送出するとともに、この分離後に各トリビュタリ信号の上記フレーム情報に基づいて送出経路の判定を行いこれが適切な下流側信号経路となるように制御することを特徴とするトリビュタリ信号の多重送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複数の上流側信号経路と、それぞれの上流側信号経路に対応して設けられた複数の下流側信号経路との間に配設され、これら複数の信号経路間を伝送される複数のトリビュタリ信号を多重化して 1 つの信号経路にて伝送するト

リビュタリ信号の多重送信システムおよび多重送信方法に係り、特に、現在ATM (Asynchronous Transfer Mode) 網において網ノード間インタフェース (NNI) として利用されているバーチャルコンテナ多重化方式をベースとした同期網インタフェース (SDH: Synchronous Digital Hierarchy) システムよりも伝送速度の高速化が可能であり、光ケーブルを用いた国家間ノードインタフェースなどのATM網のハイエンドとなる網ノード間インタフェースにおいて好適に利用することができるトリビュタリ信号の多重送信システムおよび多重送信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図29は従来のバーチャルコンテナ多重化方式をベースとした同期網インタフェースシステムの構成を示すブロック図である。図において、1は複数の上流側送信経路から入力される複数のトリビュタリ信号を多重化して出力する送信装置、2は多重化信号を複数のトリビュタリ信号に分割して複数の下流側信号経路に出力する受信装置、3はこの多重化信号を伝送する光ケーブルである。

【0003】

また、送信装置1において、39はそれぞれ上流側送信経路に1対1対応で設けられた送信側トリビュタリ回路、40はこの複数のトリビュタリ信号を多重化して情報領域を生成する多重化回路、41はこの情報領域に各トリビュタリ信号の送信先などの情報を含んだセクションオーバーヘッドSOHを付加し、その後これを光ケーブル3に送出するフレーム生成回路である。受信装置2において、42は当該フレームを同期して検出し、上記セクションオーバーヘッドSOHを解読して位相情報などとして出力するフレーム識別回路、43はこの位相情報などに基づいて上記情報領域から複数のトリビュタリ信号を分離生成する分離回路、44はそれぞれ分離回路により適当にトリビュタリ信号が分配される受信側トリビュタリ回路である。

【0004】

図30はこのような従来の同期網インタフェースシステムで利用されているSTM-Nフレームの構成を示す説明図である。このSTM-Nフレームは、N個

のAUGを多重化する方式として、ITU-T勧告G. 707～709（電信電話技術委員会（TTC）標準第3巻第1分冊「網間インタフェース」網間伝送方式（第6版）の図3-1/JT-G709）において勧告されたものである。図において、45はそれぞれトリビュタリ信号としての管理ユニットグループAUG、46はSTM-Nフレームである。また、47は情報領域、48はセクションオーバーヘッドSOH、49はAUポインタである。上記勧告では複数の管理ユニットグループAUGのデータはインターリーブ処理するように指定されている。

【0005】

次に動作について説明する。

フレーム生成回路41とフレーム識別回路42が所定の周期毎に多重化信号のフレームを送受信している状態で、複数の送信側トリビュタリ回路39、・・・、39に複数のトリビュタリ信号が入力されると、多重化回路40はこの複数のトリビュタリ信号を多重化して情報領域を生成し、フレーム生成回路41ではこの情報領域に上記セクションオーバーヘッドSOHを付加したものを1フレームに重畳して送信する。

【0006】

フレーム識別回路42は、フレームを受信するとその情報領域を分離回路43に出力するとともにセクションオーバーヘッドSOH領域を解読して位相情報などを生成して出力する。分離回路43はこの位相情報に基づいて情報領域を分離して複数のトリビュタリ信号を再生し、各トリビュタリ信号を上記位相情報に示された各受信側トリビュタリ回路44、・・・、44に出力する。各受信側トリビュタリ回路44、・・・、44はそれぞれのトリビュタリ信号をそれぞれの下流側信号経路に出力する。

【0007】

これにより、従来の同期網インタフェースシステムでは、各上流側信号経路のトリビュタリ信号を対応する各下流側信号経路に誤ることなく伝送することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

従来の同期網インタフェースシステムは以上のように構成されているので、複数のトリビュタリ信号を多重化して情報領域を生成したあと、AUポインタを含むセクションオーバーヘッドSOHを生成してこの情報領域に付加させなければならず、しかも、これにより形成される多重化信号は互いにインターリーブ処理されて主信号経路に送出されるので、このセクションオーバーヘッドSOHを生成してこの情報領域に付加するまでの処理を非常に高速に処理しなければならない。

【0009】

その結果、高速に多量の情報を伝送する必要がある光ケーブル3を用いた国家間ノードインタフェースなどのATM網のハイエンドとなる網ノード間インタフェースにおいては、各トリビュタリ信号自体のビットレートが高く、しかも、このようにビットレートが高い多数のトリビュタリ信号を多重化することになるので、この多重化回路40や分離回路43の実現が極めて困難であり、また実現できたとしても莫大な電力を消費することになってしまうなどの課題があった。逆にいえば、この多重化回路40や分離回路43の動作速度によって光ケーブル3における伝送速度は制限されてしまうことになり、元来この光ケーブル3において伝送可能な速度で信号の伝送を行うことができないなどの課題があった。

【0010】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、莫大な電力を消費してしまったり主信号経路の伝送速度を阻害してしまったりすることなく、複数の上流側信号経路からの複数のトリビュタリ信号をそれぞれに対応する下流側信号経路に送信することができ、ひいては光ケーブルを用いた国家間ノードインタフェースなどのATM網のハイエンドとなる網ノード間インタフェースにおいて好適に利用することができるトリビュタリ信号の多重送信システムおよび多重送信方法を得ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、互いに異なる複数の上流側信号経路から入力される複数のトリビュタリ信号を多重化して一定周期毎

の多重化信号として送信する送信装置と、受信した多重化信号を複数のトリビュタリ信号に分離してそれぞれのトリビュタリ信号を互いに異なる複数の下流側信号経路に出力する受信装置と、上記多重化信号を上記送信装置から上記受信装置へ電送する主信号経路とを備えるトリビュタリ信号の多重送信システムにおいて、上記送信装置には、上記上流側信号経路と同数設けられ、上流側信号経路毎に互いに異なる識別コードおよびトリビュタリ信号の 1 送信単位を示すフレーム情報をそれぞれのトリビュタリ信号に付加する送信側トリビュタリ回路と、一定周期毎に多重化信号を上記主信号経路に出力するとともに、この複数の送信側トリビュタリ回路の出力を当該多重化信号に多重化する多重化回路とを設け、上記受信装置には、多重化信号に多重化されるトリビュタリ信号と同数のトリビュタリ信号を分離生成する分離回路と、1つの多重化信号に多重化されるトリビュタリ信号と同数設けられ、上記分離回路から出力されるそれぞれのトリビュタリ信号をそれぞれの下流側送出経路に出力するとともに少なくとも1つが上記フレーム情報を検出し、このフレーム情報に基づいてその識別コードを判断する受信側トリビュタリ回路と、上記分離回路と当該受信側トリビュタリ回路との間に設けられ、上記 1 乃至複数の受信側トリビュタリ回路の判断結果に基づいて、分離回路から出力される各トリビュタリ信号の出力先を、多重化信号に多重化されるトリビュタリ信号と同数を単位として上記複数の受信側トリビュタリ回路の中で切り替える分配回路とを備えたものである。

【0012】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、多重化回路は複数の送信側トリビュタリ回路から入力される複数のトリビュタリ信号を予め定めた一定の順序で送出するとともに、分配回路は各トリビュタリ信号の出力先をその分割順を維持したまま上記複数のトリビュタリ回路の間でシフト切り替えするものである。

【0013】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、識別コードを判断する 1 乃至複数の受信側トリビュタリ回路はそれぞれ、トリビュタリ信号から識別コードを抽出するコード抽出回路と、共通する 1 つの識別コードと当該コード抽

出回路が抽出した識別コードとを比較して一致／不一致の判別結果を出力するコード一致検出回路とを備え、分配回路は、この 1 乃至複数の一致／不一致の判別結果に基づいてトリビュタリ信号の出力先を切り替えるものである。

【0014】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、識別コードを判断する 1 乃至複数の受信側トリビュタリ回路はそれぞれ、トリビュタリ信号から識別コードを抽出するコード抽出回路を備え、分配回路は、この 1 乃至複数の抽出された識別コードとそれを出力した受信側トリビュタリ回路の識別コードとを比較し、その差に応じてトリビュタリ信号の出力先を切り替えるものである。

【0015】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、識別コードを判断する 1 乃至複数の受信側トリビュタリ回路はそれぞれ、トリビュタリ信号から識別コードを抽出するコード抽出回路と、このコード抽出回路が抽出した識別コードと自トリビュタリに対して予め定められた識別コードとを比較してその差を判別結果として出力するコード差判別回路とを備え、分配回路は、このコード差に応じてトリビュタリ信号の出力先を切り替えるものである。

【0016】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、コード差判別回路が、全ての識別コードとの比較を行う複数のコード一致検出回路と、この複数のコード一致検出回路の出力と上記多重化信号におけるトリビュタリ信号の多重化順とに基づいてその多重化順における順位差を出力する収集回路とを備えるものである。

【0017】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、コード抽出回路が、分配回路からトリビュタリ信号として入力される信号からフレーム情報を識別することができない場合には抽出無効信号を出力し、分配回路はこの抽出無効信号を出力した受信側トリビュタリ回路の識別コードの判別結果を無視して切り替えを行うものである。

【0018】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、送信側トリビュタリ回路が、識別コードやフレーム情報とともに識別コードの誤り検出符号あるいは誤り訂正符号を付加し、コード抽出回路は、この誤り検出符号あるいは誤り訂正符号に基づいて識別コードに誤りがある場合には抽出無効信号を出力し、分配回路はこの抽出無効信号を出力した受信側トリビュタリ回路の識別コードの判別結果を無視して切り替えを行うものである。

【 0 0 1 9 】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、コード抽出回路は、識別コードに誤りがある場合には、識別コードとして割り付けられていないコードを識別コードの代わりに出力するものである。

【 0 0 2 0 】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、コード抽出回路は、誤り検出符号あるいは誤り訂正符号に基づいて識別コードを訂正し、これを抽出した識別コードとして出力するものである。

【 0 0 2 1 】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、コード抽出回路は、誤り検出符号あるいは誤り訂正符号に基づいて識別コードを訂正できないときには抽出無効信号を出力し、分配回路はこの抽出無効信号を出力した受信側トリビュタリ回路の識別コードの判別結果を無視して切り替えを行うものである。

【 0 0 2 2 】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、複数の受信側トリビュタリ回路の判別結果に基づいてトリビュタリ信号の出力先を切り替える分配回路は、それぞれの判別結果に基づいて複数のシフト量を生成する位相差識別回路と、この複数のシフト量の中から最も多く一致する値のシフト量を抽出する位相差判定回路と、この抽出したシフト量だけ切り替える切替回路とからなるものである。

【 0 0 2 3 】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、分配回路は、複数のシフト量の中において最も一致する値が複数存在する場合には切り替えないもの

である。

【0024】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、分配回路は、複数のシフト量が過半数において一致しない場合には切り替えないものである。

【0025】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、分配回路は、全てのシフト量が一致しない場合には切り替えないものである。

【0026】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、分配回路は、抽出無効信号を出力したもののシフト量を除いてシフト量の抽出を行うものである。

【0027】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、分配回路は、抽出無効信号を出力するものが過半数を超えたときは切り替えないものである。

【0028】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信システムは、分配回路は、抽出無効信号を出力するものが存在するときは切り替えないものである。

【0029】

この発明に係るトリビュタリ信号の多重送信方法は、送信装置では複数の上流側信号経路から入力される複数のトリビュタリ信号それぞれに対して、当該上流側信号経路毎に互いに異なる識別コードおよびトリビュタリ信号の1送信単位を示すフレーム情報を付加した後に多重化信号を生成して送信し、受信装置では上記フレーム情報に基づいて上記多重化信号から複数のトリビュタリ信号を分離再生して各下流側信号経路に送出するとともに、この分離後に各トリビュタリ信号の上記フレーム情報に基づいて送出経路の判定を行いこれが適切な下流側信号経路となるように制御するものである。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 によるトリビュタリ信号の多重送信システムの構成を示すブロック図である。図において、1 は複数の不図示の上流側送信経路が接続され、これら複数の上流側送信経路から入力される複数のトリビュタリ信号を多重化して多重化信号として出力する送信装置、2 は上流側送信経路と同数の不図示の下流側送信経路が接続され、この多重化信号から複数のトリビュタリ信号を再生し、各トリビュタリ信号を予め定められた各下流側信号経路に出力する受信装置、3 は送信装置 1 と受信装置 2 との間に接続された光ケーブル（主信号経路）である。

【0031】

送信装置 1 において、4 はそれぞれ上流側送信経路に 1 対 1 対応で設けられ、当該上流側信号経路から入力されるトリビュタリ信号に識別コードおよびフレーム情報を重畳して出力する送信側トリビュタリ回路、5 はこの全ての送信側トリビュタリ回路 4、・・・、4 の出力が入力され、一定周期毎に多重化信号を上記光ケーブル 3 に出力するとともに、この複数の送信側トリビュタリ回路 4、・・・、4 の出力を当該多重化信号に多重化する多重化回路である。

【0032】

また、上記識別コードは各上流側信号経路毎に互いに異なる値に設定されており、上記フレーム情報は全てのトリビュタリ信号において共通する唯一のデータパターンとなっている。なお、このトリビュタリ信号にこれらの情報を付加するにあたって、トリビュタリ信号の所定の空き領域にこれらの情報を割り付ける場合には、識別コードの値に拘わらず全てのトリビュタリ信号において共通の位置となるように、フレーム情報に対する識別コードの位相（相対重畳位置）を固定的な位置とするのが好ましい。また、上記識別コードは、各上流側信号経路に対応づけて設けると説明しているが、特にこの実施の形態では、上流側信号経路と下流側信号経路とも 1 対 1 対応に設けられているので、各識別コードは各下流側信号経路にも 1 対 1 対応で設けられていることになる。

【0033】

受信装置 2 において、6 は多重化信号内の上記フレーム情報を検出し、このフレーム情報毎に多重化信号を分離して、送信装置 1 において多重化されたトリビ

ュタリ信号と同数のトリビュタリ信号を分離生成する分離回路、7はそれぞれ各下流側信号経路に1対1対応に設けられ、上記それぞれのトリビュタリ信号をそれぞれの下流側信号経路に出力する受信側トリビュタリ回路、8は1つの受信側トリビュタリ回路7内に設けられ、その受信側トリビュタリ回路7に分配されたトリビュタリ信号内の識別コードと、その受信側トリビュタリ回路7の下流側信号経路に予め対応づけられた識別コードとを比較し、これらが一致している場合には一致信号を出力するコード識別回路、9はこの一致信号が入力され、一致信号が出力されていない場合には予め設定された所定値にて分離回路6の複数の出力と複数の受信側トリビュタリ回路7、・・・、7との接続関係をシフト切り替える分配回路である。

【0034】

また、この実施の形態1では、識別コードの値の順番（昇順あるいは降順）にて重畳して多重化信号を生成し、分離回路6および分配回路9によってきまる多重化信号の受信側トリビュタリ回路7、・・・、7への分配順は、上記識別コードの値の順番となるように設定した。従って、1つのトリビュタリ信号の分配先が識別コードが一致する所定の受信側トリビュタリ回路7に設定されると、他のトリビュタリ信号の分配先もそれぞれの所定の受信側トリビュタリ回路7、・・・、7に設定されることになる。

【0035】

図2はこの発明の実施の形態1によるコード識別回路8の内部構成を示す詳細なブロック図である。図において、10はトリビュタリ信号が入力され、このトリビュタリ信号内の識別コードを抽出するコード抽出回路、11はこの抽出された識別コードが入力され、これが当該コード識別回路8が設けられた受信側トリビュタリ回路7に対応する識別コードと一致するか否かを判断し、その判断結果を一致信号として出力するコード一致検出回路である。

【0036】

図3はこの発明の実施の形態1による分配回路9の内部構成を示す詳細なブロック図である。図において、12は上記一致信号が入力され、一致している場合には「0」のシフト量信号を出力し、不一致の場合には予め設定された値のシフ

ト量信号を出力するシフト数制御回路（切替回路）、13はこのシフト量信号が入力されるとともに上記分離回路6からの複数のトリビュタリ信号が入力され、このシフト量信号が入力される度にその値だけ分離回路6からの複数のトリビュタリ信号をシフトして複数の受信側トリビュタリ回路7、・・・、7へ出力する方路設定回路（切替回路）である。

【0037】

次に動作について説明する。

多重化回路5は一定の周期毎に多重化信号を光ケーブル3に出力し、分離回路6もこの周期に同期して多重化信号を受信する。

【0038】

このような状態で各送信側トリビュタリ回路4、・・・、4にトリビュタリ信号が入力されると、それぞれの送信側トリビュタリ回路4はトリビュタリ信号にフレーム情報および識別コードを重畳し、この複数のトリビュタリ信号が多重化回路5に入力される。そして、この多重化回路5は複数のトリビュタリ信号を識別コードの順番に並べた上でビット毎に多重化処理を行いこれを多重化信号として出力する。

【0039】

分離回路6は、この複数のトリビュタリ信号が重畳された多重化信号を受信すると、最初に検出したフレーム情報を基準として上記多重化されるトリビュタリ信号の数の分を1つの多重化信号として認識し、この受信した多重化信号をフレーム情報毎に分割し、複数のトリビュタリ信号として暫定的に複数の受信側トリビュタリ回路7、・・・、7へ出力する。そして、各受信側トリビュタリ回路7はそれぞれの不図示の下流側信号経路へトリビュタリ信号を出力する。

【0040】

これと同時に、コード識別回路8のコード抽出回路10はトリビュタリ信号に重畳された識別コードを抽出し、コード一致検出回路11はこの抽出した識別コードが当該コード識別回路8が設けられた受信側トリビュタリ回路7に対応する識別コードと一致するか否かを判断し、その判断結果に応じて一致信号を出力する。そして、この判断が不一致である場合には、分配回路9のシフト数制御回路

1 2 は予め設定された値のシフト量信号を出力し、方路設定回路 1 3 は、このシフト量信号が入力される度にその値だけ分離回路 6 からの複数のトリビュタリ信号をシフトして複数の受信側トリビュタリ回路 7, . . . , 7 へ出力する。

【0 0 4 1】

そして、抽出した識別コードが当該コード識別回路 8 が設けられた受信側トリビュタリ回路 7 に対応する識別コードと一致すると、一致信号が出力され、「0」のシフト量信号が出力され、方路設定回路 1 3 における複数のトリビュタリ信号のシフト処理は終了し、分離回路 6 から出力される複数のトリビュタリ信号はそれぞれ、それぞれの識別コードが一致する受信側トリビュタリ回路 7 へ出力され続けることになる。

【0 0 4 2】

図 4 はこの発明の実施の形態 1 において分配回路 9 により実行される動作を示すフローチャートである。図において、S T 1 はコード識別回路 8 からの一致信号が入力される情報入力ステップ、S T 2 はこの一致信号に基づいて一致判定を行う判定ステップ、S T 3 は判定ステップ S T 2 で一致と判断された場合に実行されるステップであって、上記「0」のシフト量信号を出力させる無切り替え処理ステップであり、S T 4 は判定ステップ S T 2 で不一致と判断された場合に実行されるステップであって、上記所定の値のシフト量信号を出力する切り替え量設定ステップであり、S T 5 はこのシフト量信号に基づいて方路設定回路 1 3 がシフト切り替え処理を実行する切り替え処理ステップである。

【0 0 4 3】

図 5 はこの発明の実施の形態 1 のトリビュタリ信号の多重送信システムの分配動作例を示すタイミングチャートである。同図は 4 つのトリビュタリ信号が多重化して送信され、受信装置 2 では 4 つの下流側信号経路にこれを分配する場合の例である。図において、(a) は送信装置 1 から出力される多重化信号、(b) は第一の下流側信号経路への出力信号、(c) は第二の下流側信号経路への出力信号、(d) は第三の下流側信号経路への出力信号、(e) は第四の下流側信号経路への出力信号である。また、1 a, 1 b, 1 c, 1 d, 1 e はそれぞれ第一の上流側信号経路から送信装置 1 に順番に入力された第一のトリビュタリ信号、

2 a, 2 b, 2 c, 2 d, 2 e はそれぞれ第二の上流側信号経路から送信装置 1 に順番に入力された第二のトリビュタリ信号、3 a, 3 b, 3 c, 3 d はそれぞれ第三の上流側信号経路から送信装置 1 に順番に入力された第三のトリビュタリ信号、4 a, 4 b, 4 c, 4 d はそれぞれ第四の上流側信号経路から送信装置 1 に順番に入力された第四のトリビュタリ信号であり、送信装置 1 ではこの各上流側信号経路の最初のトリビュタリ信号 1 a, 2 a, 3 a, 4 a を多重化して最初の多重化信号を生成し、次に二番目のトリビュタリ信号 1 b, 2 b, 3 b, 4 b を多重化して二番目の多重化信号を生成している。

【0044】

そして、同図では、受信装置 2 の分離回路 6 は同図の最初の周期においては第三のトリビュタリ信号 1 c のフレーム情報を最初のトリビュタリ信号のフレーム情報と認識し、第三のトリビュタリ信号 3 a、第四のトリビュタリ信号 4 a、第一のトリビュタリ信号 1 b および第二のトリビュタリ信号 2 b を 1 つの多重化信号として認識している。そのため、第一の下流側信号経路には第三のトリビュタリ信号 3 a が出力され、第二の下流側信号経路には第四のトリビュタリ信号 4 a が出力され、第三の下流側信号経路には第一のトリビュタリ信号 1 b が出力され、第四の下流側信号経路には第二のトリビュタリ信号 2 b が出力されている。

【0045】

そして、この分配状態では、コード識別回路 8 から一致信号が出力されず、これに応じて分配回路 9 は所定のシフト量（同図では「2」）にて出力先を変更する。その結果、第三周期においては、第一の下流側信号経路には第一のトリビュタリ信号 1 d が出力され、第二の下流側信号経路には第二のトリビュタリ信号 2 d が出力され、第三の下流側信号経路には第三のトリビュタリ信号 3 c が出力され、第四の下流側信号経路には第四のトリビュタリ信号 4 c が出力されるようになり、コード識別回路 8 から一致信号が出力され、この状態で安定する。

【0046】

以上のように、この実施の形態 1 によれば、送信装置 1 では、それぞれの送信側トリビュタリ回路 4 が予めそれぞれのトリビュタリ信号に識別コードおよびフレーム情報を付加した後、多重化回路 5 がこの複数の送信側トリビュタリ回路 4

、・・・、4の出力を当該多重化信号に多重化して一定周期毎に光ケーブル3に出力する一方で、受信装置2では分離回路6がこの多重化信号内の上記予め付与されたフレーム情報を検出し、このフレーム情報に基づいて多重化信号を認識して多重化されているトリビュタリ信号と同数のトリビュタリ信号を分離生成するので、送信装置1の多重化回路5は従来のように各トリビュタリ信号を多重化して情報領域を生成した後にAUポインタを含むセクションオーバーヘッドSOHを生成してこの情報領域に付加させることなく光ケーブル3に送出することができ、また、受信装置2の分離回路6は従来のようにセクションオーバーヘッドSOHを解読して（つまり分離回路6を多重化信号そのものに同期させて高速に動作させて）情報領域を各トリビュタリ信号に分類処理することなく、多重化信号から所定の数の複数のトリビュタリ信号を生成することができる効果がある。

【0047】

従って、多量の情報を高速に送受信する段階であるこれら多重化回路5や分離回路6を従来のように非常に高速に動作させることなく、つまり多重前と分離後の処理のみで送信装置1から受信装置2へ複数のトリビュタリ信号を伝送することができ、ひいては高速に多量の情報を伝送する必要がある光ケーブル3を用いた国家間ノードインタフェースなどのATM網のハイエンドとなる網ノード間インタフェースにおいて利用したとしても、多重化回路5や分配回路9を容易に実現することができ、しかも、また高速に動作させなければならない回路規模が削減されるので莫大な電力を消費してしまうこともなく実現することができる効果がある。逆にいえば、従来のようにこの多重化回路5や分配回路9の動作速度によって光ケーブル3における伝送速度が制限されてしまうことはなくなり、従来においては到底実現することができなかった伝送速度レベルにおいて光ケーブル3を利用することができる効果がある。

【0048】

しかも、単に上記分離回路6と、それぞれのトリビュタリ信号をそれぞれの下流側送出経路に出力する受信側トリビュタリ回路7、・・・、7とのみで上記受信装置2を構成するのではなく、少なくとも1つの受信側トリビュタリ回路7において識別コードを判断させるとともに、これらの回路の間に、1乃至複数の受

信側トリビュタリ回路 7, . . . , 7 の判断結果に基づいて、分離回路 6 から出力される各トリビュタリ信号の出力先を、多重化信号に多重化されるトリビュタリ信号と同数を単位として上記複数の受信側トリビュタリ回路 7, . . . , 7 の間で切り替える分配回路 9 を設けたので、分離回路 6 が多重化信号に同期して分離処理をしていなくとも、つまり検出した複数のフレーム情報が連続する 2 つの多重化信号にまたがってしまうものであって、動作開始当初においては受信側トリビュタリ回路 7, . . . , 7 と生成したトリビュタリ信号との対応関係が所定のものと異なる場合であったとしても、識別コードに基づいてそれを修正することができ、最終的には、各上流側信号経路から入力されるトリビュタリ信号を対応する所定の下流側信号経路に送出することができる効果がある。

【0049】

そして、このように上流側信号経路と下流側信号経路とを対応づけることができるので、高速に多量の情報を伝送する必要がある光ケーブル 3 を用いた国家間ノードインタフェースなどの ATM 網のハイエンドとなる網ノード間インタフェースにおいて好適に利用することができる効果がある。

【0050】

この実施の形態 1 によれば、多重化回路 5 は複数の送信側トリビュタリ回路 4, . . . , 4 から入力される複数のトリビュタリ信号を予め定めた一定の順序で送出するとともに、分配回路 9 は各トリビュタリ信号の出力先をその分割順を維持したまま上記複数の受信側トリビュタリ回路 7, . . . , 7 の間でシフト切り替えするので、単純なシフト動作でもって全てのの上流側信号経路と下流側信号経路とを対応づけることができる効果がある。

【0051】

実施の形態 2.

図 6 はこの発明の実施の形態 2 によるトリビュタリ信号の多重送信システムの構成を示すブロック図である。図において、14 はそれぞれの受信側トリビュタリ回路 7, . . . , 7 内に設けられ、それぞれの受信側トリビュタリ回路 7 に分配されたトリビュタリ信号内の識別コードと、予め設定されたいずれか 1 つの共通する識別コードとを比較し、これらが一致している場合には一致信号を出力す

るコード識別回路、15はこれら複数の一致信号が入力され、これら複数の一致信号に基づいて分離回路6の複数の出力と複数の受信側トリビュタリ回路7、
 ・ ・ ・ , 7との接続関係をシフト切り替えする分配回路である。

【0052】

図7はこの発明の実施の形態2によるコード識別回路14の内部構成を示す詳細なブロック図である。図において、16はトリビュタリ信号が入力され、各トリビュタリ信号内の識別コードを抽出するコード抽出回路、17は抽出された識別コードが入力され、これと上記共通に設定された識別コードとが一致するか否かを判断し、その判断結果を一致信号として出力するコード一致検出回路である。

【0053】

図8はこの発明の実施の形態2によるコード抽出回路16の内部構成を示す詳細なブロック図である。図において、18はトリビュタリ信号のフレーム情報を検出し、これが検出されない場合には抽出無効信号を出力するフレーム識別回路、19はこのフレーム識別回路18からの信号が入力され、識別されたフレームの所定のビットに基づいて識別コードを抽出するコード取出回路である。

【0054】

図9はこの発明の実施の形態2による分配回路15の内部構成を示す詳細なブロック図である。図において、20は複数の一致信号が入力され、これらに基づいて位相差を識別する位相差識別回路、21はこの位相差識別回路20に識別された位相差情報が入力され、最も確からしい位相差を出力する位相差判定回路、22はこの位相差判定回路21の出力が入力され、この位相差を解消する大きさのシフト量信号を出力するシフト数制御回路（切替回路）である。ここで、シフト量の演算結果がマイナス値となる場合には、多重化信号に多重化するトリビュタリ信号の数をその結果に加算すればよい。これ以外の構成は実施の形態1と同様であり同一の符号を付して説明を省略する。

【0055】

次に動作について説明する。

分離回路6が各受信側トリビュタリ回路7、
 ・ ・ ・ , 7に対してトリビュタリ

信号を出力すると、コード抽出回路 16 のフレーム識別回路 18 はそのトリビュタリ信号のフレーム情報を識別し、これを一定周期毎に認識することができなければ抽出無効信号を出力する。コード抽出回路 16 のコード取出回路 19 は、このフレーム識別回路 18 の出力が入力され、これに応じてトリビュタリ信号から識別コードを取出す。そして、コード一致検出回路 17 は、この抽出された識別コードと上記共通に設定された識別コードとを比較し、これらが一致したら一致信号を出力する。

【0056】

なお、フレーム識別回路 18 において、トリビュタリ信号に重畳されたフレーム情報を識別するためには、たとえば、このトリビュタリ信号のビット系列とフレーム情報のビット系列とのパターン照合などを行うことにより実施することができる。また、フレーム識別回路 18 の出力に基づいてコード取出回路 19 を動作させ、これにより識別コードを適当に取出すためには、たとえば、送信装置 1 側でトリビュタリ信号にフレーム情報と識別コードとを重畳する際に、それらの重畳位置の差（位相差）を固定的に設定し、このコード取出回路においては、フレーム識別回路 18 からの信号入力から所定の遅延タイミングでこの識別コードを抽出するようにすればよい。

【0057】

そして、位相差識別回路 20 は、全ての受信側トリビュタリ回路 7, . . . , 7 からの複数の一致信号と、識別コードと、抽出無効信号とが入力され、一致信号が入力された識別コードに基づいて位相差を判定する。その後、位相差判定回路 21 はこの一致信号に係る識別コードとそれを出力したものの下流側信号経路に係る識別コードとの差を位相差として出力し、シフト数制御回路 22 はこの位相差を解消する大きさのシフト量信号を出力し、方路設定回路 13 はこのシフト量信号に基づいて各トリビュタリ信号の接続先を切り替える。

【0058】

図 10 はこの発明の実施の形態 2 において分配回路 15 により実行される動作を示すフローチャートである。図において、ST6 はコード識別回路 14 からの一致信号、識別コード、抽出無効信号が入力される情報入力ステップ、ST7 は

一致信号が入力された数が 1 つであるか否かを判定する有効数判定ステップ、S T 8 はこの唯一の有効な一致信号に係る識別コードとそれを出力したものの下流側信号経路に係る識別コードとの位相差を演算し、この位相差と同じ大きさのシフト量信号を出力するシフト量設定ステップである。これ以外のステップは図 4 と同様であり同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 はこの発明の実施の形態 2 のトリビュタリ信号の多重送信システムの分配動作例を示すタイミングチャートである。そして、最初の周期では各下流側信号経路には 2 つずれた経路のトリビュタリ信号が入力されているが、この識別コードの違いに基づいて位相差が「2」と演算され、この「2」と同じ数だけ切り替えられ、第三周期では位相が揃った状態となっている。また、これ以外の動作は実施の形態 1 と同様であり説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

図 1 2 はこの発明の実施の形態 2 のトリビュタリ信号の多重送信システムの他の分配動作例を示すタイミングチャートである。図において、(a) は第一の受信側トリビュタリ回路 7 から出力される識別コード、(b) は第二の受信側トリビュタリ回路 7 から出力される識別コード、(c) は第三の受信側トリビュタリ回路 7 から出力される識別コード、(d) は第四の受信側トリビュタリ回路 7 から出力される識別コードである。そして、第一周期では、第一の受信側トリビュタリ回路 7 から出力される識別コードと第二の受信側トリビュタリ回路 7 から出力される識別コードとが無効となっているが、それ以外に 2 つ有効な識別コードが出力されているので、第三周期では位相が「2」ずらされて適切にトリビュタリ信号を出力することができる。したがって、このように一部のデータにビット誤りが生じていても適切に切り替えを行うことができる。

【 0 0 6 1 】

図 1 3 はこの発明の実施の形態 2 のトリビュタリ信号の多重送信システムの他の分配動作例を示すタイミングチャートである。そして、第一周期では、第一の受信側トリビュタリ回路 7 から出力される識別コードと第二の受信側トリビュタリ回路 7 から出力される識別コードとが無効となっているが、それ以外に 2 つ有

効な識別コードが出力されているので、この場合であっても、第三周期では位相が「2」ずらされて適切にトリビュタリ信号を出力することができる。したがって、このように送信側トリビュタリ回路4などが故障して、一部のデータに継続的にビット誤りが生じても適切に切り替えを行うことができる。

【0062】

以上のように、この実施の形態2によれば、識別コードを判断する複数の受信側トリビュタリ回路7、・・・、7はそれぞれ、トリビュタリ信号から識別コードを抽出するコード抽出回路16と、共通する1つの識別コードと当該コード抽出回路16が抽出した識別コードとを比較して一致／不一致の判別結果を出力するコード一致検出回路17とを備え、分配回路15は、この複数の一致／不一致の判別結果に基づいてトリビュタリ信号の出力先を切り替えるので、単純な判別動作で各回の切り替え動作が高速となり、高速に切り替えを行うことができる効果がある。

【0063】

この実施の形態2によれば、コード抽出回路16が、分配回路15からトリビュタリ信号として入力される信号からフレーム情報を識別することができない場合には抽出無効信号を出力し、分配回路15はこの抽出無効信号を出力した受信側トリビュタリ回路7の識別コードの判別結果を無視して切り替えを行うので、多重化信号における各トリビュタリ信号に同期していない状態などにおいて、誤っている識別コードに基づいて誤った切り替え動作をしないようにすることができる。特に、一部のトリビュタリ信号にエラーが発生した場合などにおいてもそれにより全てのトリビュタリ信号が切り替わってしまうなどの誤動作を防止することができ、システムの安定性や信頼性を向上させることができる効果がある。

【0064】

この実施の形態2によれば、複数の受信側トリビュタリ回路7、・・・、7の判断結果に基づいてトリビュタリ信号の出力先を切り替える分配回路15は、それぞれの判別結果に基づいて複数のシフト量を生成する位相差識別回路20と、この複数のシフト量の中から最も一致する値のシフト量を抽出する位相差判定回路21と、この抽出したシフト量だけ切り替えるシフト数制御回路22および方

路設定回路 1 3 とからなるので、複数の判断結果それぞれに基づいてシフト量を演算し、その複数のシフト量から最も確からしいシフト量を抽出して切り替えることができるので、ほぼ 1 回の切り替え動作にてトリビュタリ信号を適当な受信側トリビュタリ回路 7, . . . , 7 に分配させることができる効果がある。

【 0 0 6 5 】

実施の形態 3.

図 1 4 はこの発明の実施の形態 3 によるコード識別回路 1 4 の構成を示すブロック図である。図において、2 3 a, . . . , 2 3 n は出力信号経路と同数設けられ、それぞれ異なる経路の識別コードと抽出した識別コードとの一致・不一致を検出するコード一致検出回路、2 4 はこれら複数の一致検出結果が入力され、一致している検出結果の番号を一致信号として抽出した識別コードとともに出力する収集回路である。また、この複数の収集回路 2 4, . . . , 2 4 の出力が入力される分配回路 1 5 の位相差識別回路 2 0 は、この複数の一致信号とそれぞれの識別コードとからそれぞれの位相差を演算して出力し、位相差判定回路 2 1 はこの複数の位相差の内から最も適当と思われる位相差を 1 つ選択して出力する。これ以外の構成は実施の形態 2 と同様であり説明を省略する。

【 0 0 6 6 】

次に動作について説明する。

分離回路 6 が各受信側トリビュタリ回路 7, . . . , 7 に対してトリビュタリ信号を出力し、コード抽出回路 1 6 から識別コードが出力されると、各コード一致検出回路 2 3 a, . . . , 2 3 n はそれぞれの識別コードとこの抽出された識別コードとを比較して、その比較結果を出力する。そして、収集回路 2 4 は、この中に一致するとの情報があれば、検出結果の番号を一致信号として出力し、分配回路 1 5 はこの一致信号に基づいて位相差を判定し、そのうちから最も確からしい位相差に基づいて各トリビュタリ信号の接続先を切り替える。なお、この際、複数の比較結果のいずれにも一致するとの結果がないときは抽出無効信号を出力すればよい。これ以外の動作は実施の形態 2 と同様であり説明を省略する。

【 0 0 6 7 】

以上のように、この実施の形態 3 によれば、識別コードを判断する複数の受信

側トリビュタリ回路 7 はそれぞれ、トリビュタリ信号から識別コードを抽出するコード抽出回路 1 6 を備え、分配回路 1 5 は、この 1 乃至複数の抽出された識別コードとそれを出力した受信側トリビュタリ回路 7 の識別コードとを比較し、その差に応じてトリビュタリ信号の出力先を切り替えるので、少ない回数にて切り替えを完了させることができ、高速に切り替えを行うことができる効果がある。

【 0 0 6 8 】

この実施の形態 3 によれば、コード識別回路 1 4 が、全ての識別コードとの比較を行う複数のコード一致検出回路 2 3 a, . . . , 2 3 n と、この複数のコード一致検出回路 2 3 a, . . . , 2 3 n の出力と上記多重化信号における判別コードの多重化順とに基づいてその多重化順における順位差を出力する収集回路 2 4 とを備えるので、確実にコード差を判別して、確実に高速な切り替えを行うことができる効果がある。

【 0 0 6 9 】

実施の形態 4 .

図 1 5 はこの発明の実施の形態 4 によるコード識別回路 1 4 の構成を示すブロック図である。図 1 6 はこの発明の実施の形態 4 による分配回路 1 5 の構成を示すブロック図である。図において、2 5 は複数のコード一致検出回路 2 3 a, . . . , 2 3 n の一致検出結果が入力され、一致した識別コードのものと自身との多重化順における差を位相差信号として出力する位相差識別回路、2 6 は複数の位相差信号が入力され、この複数の位相差信号の中から最も確からしい位相差を 1 つ選択して出力する位相差判定回路である。これ以外の構成は実施の形態 3 と同様であり説明を省略する。

【 0 0 7 0 】

次に動作について説明する。

分離回路 6 が各受信側トリビュタリ回路 7, . . . , 7 に対してトリビュタリ信号を出力し、各コード一致検出回路 2 3 a, . . . , 2 3 n から識別コードの比較結果が出力されると、位相差識別回路 2 5 は、比較結果が一致している識別コードに対応するものと自身との多重化順における差を位相差信号として出力し、位相差判定回路 2 6 はこのように求められた複数の位相差信号に基づいて最も

確からしい位相差を選択して出力する。これ以外の動作は実施の形態 3 と同様であり説明を省略する。

【0071】

以上のように、この実施の形態 4 によれば、識別コードを判断する複数の受信側トリビュタリ回路 7, . . . , 7 はそれぞれ、トリビュタリ信号から識別コードを抽出するコード抽出回路 16 と、このコード抽出回路 16 が抽出した識別コードと複数の識別コードとを比較してその差を判別結果として出力するコード差判別回路 23a, . . . , 23n とを備え、分配回路 15 は、このコード差に応じてトリビュタリ信号の出力先を切り替えるので、識別コード抽出、コード差判別、切り替えの 3 つの段階で高速に且つ少ない回数にて切り替えを完了させることができ、高速に切り替えを行うことができる効果がある。

【0072】

実施の形態 5.

図 17 はこの発明の実施の形態 5 において分配回路 15 により実行される動作を示すフローチャートである。図において、ST9 は検出無効信号が出力されているものが過半数以上であるか否かを判定する有効数判定ステップ、ST10 は有効なものが全て同一の位相差を出力しているか判断する位相差判定ステップ、ST11 はこの同一の位相差と同じ大きさのシフト量信号を出力するシフト量設定ステップである。これ以外の構成及び動作は実施の形態 3 と同様であり説明を省略する。

【0073】

以上のように、この実施の形態 5 によれば、分配回路 15 は、抽出無効信号を出力したもののシフト量を除いてシフト量の抽出を行うので、光ケーブル 3 などが不安定で不確かな場合であってもそのうちから確からしい 1 乃至複数の識別コードに基づいてトリビュタリ信号の分配先を切り替えることができる効果がある。

【0074】

この実施の形態 5 によれば、分配回路 15 は、抽出無効信号を出力するものが過半数を超えたときは切り替えないので、光ケーブル 3 などが不安定で不確かな

場合に誤まってトリビュタリ信号の分配先を切り替えてしまうことを確実に防止することができる効果がある。

【 0 0 7 5 】

実施の形態 6.

図 1 8 はこの発明の実施の形態 6 において分配回路 1 5 により実行される動作を示すフローチャートである。図において、S T 1 2 は全てが有効であるか否かを判定する有効数判定ステップ、S T 1 3 は有効なものが全て同一の位相差を出力しているか判断する位相差判定ステップである。これ以外の構成及び動作は実施の形態 3 と同様であり説明を省略する。

【 0 0 7 6 】

以上のように、この実施の形態 6 によれば、分配回路 1 5 は、全てのシフト量が一致しない場合には切り替えないので、光ケーブル 3 などが不安定で不確かな場合に誤まってトリビュタリ信号の分配先を切り替えてしまうことを確実に防止することができる効果がある。

【 0 0 7 7 】

この実施の形態 6 によれば、分配回路 1 5 は、抽出無効信号を出力するものが存在するときは切り替えないので、主信号経路などが不安定で不確かな場合に誤まってトリビュタリ信号の分配先を切り替えてしまうことを確実に防止することができる効果がある。

【 0 0 7 8 】

実施の形態 7.

図 1 9 はこの発明の実施の形態 7 において分配回路 1 5 により実行される動作を示すフローチャートである。図において、S T 1 4 は有効なものに残っているか否かを判定する有効数判定ステップ、S T 1 5 は有効なものが全て同一の位相差を出力しているかを判断する位相差判定ステップである。これ以外の構成及び動作は実施の形態 4 と同様であり説明を省略する。

【 0 0 7 9 】

図 2 0 はこの発明の実施の形態 7 のトリビュタリ信号の多重送信システムの分配動作例を示すタイミングチャートである。そして、この実施の形態 7 では、同

図のような判別結果の状態では切り替え動作は実行されない。

【0080】

以上のように、この実施の形態7によれば、多少不安定な状態であっても出力先を積極的に切り替えて早期に安定を図ったりすることができる。

【0081】

実施の形態8.

図21はこの発明の実施の形態8において分配回路15により実行される動作を示すフローチャートである。図において、ST16は有効数が「1」つである場合を別処理に分割する処理選択ステップであり、ST17は有効数の半分以上のものが一致している位相差を抽出選択する判定ステップであり、ST18はこの位相差をシフト量として出力するシフト量設定ステップである。これ以外の構成及び動作は実施の形態3と同様であり説明を省略する。

【0082】

以上のように、この実施の形態8によれば、分配回路15は、複数のシフト量が過半数において一致しない場合には切り替えないので、光ケーブル3などが不安定で不確かな場合に誤まってトリビュタリ信号の分配先を切り替えてしまうことを防止することができる効果がある。

【0083】

実施の形態9.

図22はこの発明の実施の形態9において分配回路15により実行される動作を示すフローチャートである。図において、ST19は複数の有効な位相差をその値ごとに分類して、その中から最も情報数が多いものを検索する検索ステップであり、ST20はこの最も情報数が多いものが複数個存在するか否かを判定する判定ステップであり、ST21は唯一の最大一致数の位相差をシフト量として出力するシフト量設定ステップである。これ以外の構成及び動作は実施の形態3と同様であり説明を省略する。

【0084】

以上のように、この実施の形態9によれば、分配回路15は、複数のシフト量の中において最も一致する値が複数存在する場合には切り替えないので、光ケー

ブル3などが不安定で不確かな場合に誤まってトリビュタリ信号の分配先を切り替えてしまうことを防止することができる効果がある。

【0085】

また、多数決により判定しているので、1つの多重化信号内の一部において発生しているビットエラーなどによらず適切に切り替えることができる。

【0086】

さらに、有効数が1である場合には即座にそれを判定結果として利用して方向を切り替えることができる。

【0087】

実施の形態10.

図23はこの発明の実施の形態10によるトリビュタリ信号の多重送信システムの構成を示すブロック図である。図において、27はそれぞれ各送信側トリビュタリ回路4、・・・、4内に設けられ、それぞれの識別コードのビット誤りなどを検出するための誤り検出符号をトリビュタリ信号に重畳する誤り検出符号付加回路、28はそれぞれの受信側トリビュタリ回路7、・・・、7内に設けられ、それぞれの受信側トリビュタリ回路7に分配されたトリビュタリ信号内の識別コードの誤りを検出しつつ抽出し、さらにこの抽出した識別コードの一致検出を行うコード識別回路である。

【0088】

図24はこの発明の実施の形態10によるコード識別回路28内のコード抽出回路16の構成を示すブロック図である。図において、29はトリビュタリ信号に重畳されている誤り検出符号を用いてコード取出回路19から出力される識別コードの誤り検出を行う誤り検出回路、30はこの誤り検出回路29の検出結果が入力され、誤りがあった場合には上記コード取出回路19が抽出した識別コードの代わりにいずれの識別コードにも合致しないマスクコードを出力するコードマスク回路である。

【0089】

なお、上記誤り検出符号としては、例えば偶数パリティ則や奇数パリティ則などにより生成したものを用いることができる。

【 0 0 9 0 】

次に動作について説明する。

各コード抽出回路 1 6 にトリビュタリ信号が入力されると、フレーム識別回路 1 8 はそのトリビュタリ信号のフレーム情報を識別し、これを認識することができなければ抽出無効信号を出力する。コード取出回路 1 9 は、このフレーム識別回路 1 8 の出力が入力され、これに応じてトリビュタリ信号から識別コードを取り出し、誤り検出回路 2 9 はトリビュタリ信号に重畳されている誤り検出符号を用いてコード取出回路 1 9 から出力される識別コードの誤り検出を行う。そして、この誤り検出の結果、誤りがあると判定されたら、コードマスク回路 3 0 はマスクコードを出力し、誤りがないと判定されたら、コードマスク回路 3 0 は抽出した識別コードを出力する。

【 0 0 9 1 】

そして、このようにマスクコードが出力されると、コード一致検出回路 2 3 a , . . . , 2 3 n は、一致信号を出力しないので、この誤りが検出された識別コードによって分配回路 1 5 において誤った切り替え動作が行われてしまうことはなくなる。これ以外の構成及び動作は実施の形態 3 と同様であり説明を省略する。

【 0 0 9 2 】

以上のように、この実施の形態 1 0 によれば、送信側トリビュタリ回路 4 が、識別コードやフレーム情報とともに識別コードの誤り検出符号を付加し、コード抽出回路 1 6 は、この誤り検出符号に基づいて識別コードに誤りがある場合には抽出無効信号を出力し、分配回路 1 5 はこの抽出無効信号を出力した受信側トリビュタリ回路 7 の識別コードの判別結果を無視して切り替えを行うので、誤っている識別コードに基づいて誤った切り替え動作をしないようにすることができる。特に、一部のトリビュタリ信号にエラーが発生した場合などにおいてもそれにより全てのトリビュタリ信号が切り替わってしまうなどの誤動作を防止することができ、システムの安定性や信頼性を向上させることができる効果がある。

【 0 0 9 3 】

この実施の形態 1 0 によれば、コード抽出回路 1 6 は、識別コードに誤りがあ

る場合には、識別コードとして割り付けられていないマスクコードを識別コードの代わりに出力するので、分配回路 15 において正常な識別コードに基づいてのみコード差を生成することができ、誤っている識別コードに基づいて誤った切り替え動作をしないようにすることができる。特に、一部のトリビュタリ信号にエラーが発生した場合などにおいてもそれにより全てのトリビュタリ信号が切り替わってしまうなどの誤動作を防止することができ、システムの安定性や信頼性を向上させることができる効果がある。

【0094】

実施の形態 11.

図 25 はこの発明の実施の形態 11 によるコード抽出回路 16 の構成を示すブロック図である。図において、31 はトリビュタリ信号に重畳されている誤り検出符号を用いてコード取出回路 19 から出力される識別コードの誤り検出を行い、誤りが検出された場合には抽出無効信号を出力する誤り検出回路、32 はフレーム識別回路 18 からの出力される抽出無効信号と上記誤り検出回路 31 から出力される抽出無効信号とが入力され、いずれか一方が出力されたら外部に抽出無効信号を出力するオア回路である。

【0095】

次に動作について説明する。

各コード抽出回路 16 にトリビュタリ信号が入力されると、フレーム識別回路 18 はそのトリビュタリ信号のフレーム情報を識別し、これを認識することができなければ抽出無効信号を出力し、この抽出無効信号はオア回路 32 を介して分配回路 15 などへ出力される。コード取出回路 19 は、このフレーム識別回路 18 の出力が入力され、これに応じてトリビュタリ信号から識別コードを取り出し、誤り検出回路 31 はトリビュタリ信号に重畳されている誤り検出符号を用いてコード取出回路 19 から出力される識別コードの誤り検出を行う。そして、この誤り検出の結果、誤りがあると判定されたら、誤り検出回路 31 は抽出無効信号を出力し、この抽出無効信号はオア回路 32 を介して分配回路 15 などへ出力される。

【0096】

そして、このように抽出無効信号が出力されると、分配回路 15 ではこの抽出無効信号が入力されたものの一致信号や識別コードを無視してシフト量を設定するので、この誤りが検出された識別コードによって分配回路 15 において誤った切り替え動作が行われてしまうことはなくなる。これ以外の構成及び動作は実施の形態 10 と同様であり説明を省略する。

【0097】

以上のように、この実施の形態 11 によれば、コード抽出回路 16 は、誤り検出符号に基づいて識別コードを訂正できないときには抽出無効信号を出力し、分配回路 15 はこの抽出無効信号を出力した受信側トリビュタリ回路 7 の識別コードの判別結果を無視して切り替えを行うので、訂正しきれないようなエラーが識別コードに発生している場合に、それにより全てのトリビュタリ信号が切り替わってしまうなどの誤動作を防止することができ、システムの安定性や信頼性を向上させることができる効果がある。

【0098】

実施の形態 12.

図 26 はこの発明の実施の形態 12 によるトリビュタリ信号の多重送信システムの構成を示すブロック図である。図において、33 はそれぞれ各送信側トリビュタリ回路 4 内に設けられ、それぞれの識別コードのビット誤りなどを検出訂正するための誤り訂正符号をトリビュタリ信号に重畳する誤り訂正符号付加回路、34 はそれぞれの受信側トリビュタリ回路 7 内に設けられ、それぞれの受信側トリビュタリ回路 7 に分配されたトリビュタリ信号内の識別コードの誤りを訂正しつつ抽出し、さらにこの抽出した識別コードの一致検出を行うコード識別回路である。

【0099】

図 27 はこの発明の実施の形態 12 によるコード識別回路内のコード抽出回路 16 の構成を示すブロック図である。図において、35 はトリビュタリ信号に重畳されている誤り訂正符号を用いてコード取出回路 19 から出力される識別コードの誤り検出を行う誤り検出回路、36 はこの誤り検出回路 35 の検出結果が入力され、誤りがあった場合には上記コード取出回路 19 が抽出した識別コードを

訂正してその訂正された識別コードを出力する誤り訂正回路である。

【0100】

なお、上記誤り訂正符号としては、CRC (Cyclic Redundancy Check) 則などにより生成されたシンドロームを用いることができる。

【0101】

次に動作について説明する。

各コード抽出回路 16 にトリビュタリ信号が入力されると、フレーム識別回路 18 はそのトリビュタリ信号のフレーム情報を識別し、これを認識することができる。コード取出回路 19 は、このフレーム識別回路の出力が入力され、これに応じてトリビュタリ信号から識別コードを取り出し、誤り検出回路 35 はトリビュタリ信号に重畳されている誤り訂正符号を用いてコード取出回路 19 から出力される識別コードの誤り検出を行う。そして、この誤り検出の結果、誤りがあると判定されたら、誤り訂正回路 36 はコード取出回路 19 が抽出した識別コードを誤り訂正符号で訂正し、この訂正された識別コードを出力する。

【0102】

そして、このように識別コードが訂正されるので、コード一致検出回路 23a, ..., 23n は訂正された識別コードに基づいて一致判定を行うことができ、分配回路 15 において誤った切り替え動作などが行われてしまうことはなくなる。これ以外の構成及び動作は実施の形態 3 と同様であり説明を省略する。

【0103】

以上のように、この実施の形態 12 によれば、コード抽出回路 16 は、誤り訂正符号に基づいて識別コードを訂正し、これを抽出した識別コードとして出力するので、識別コード自体の誤り率を低減することができ、一部のトリビュタリ信号にエラーが発生した場合などにおいてもそれにより全てのトリビュタリ信号が切り替わってしまうなどの誤動作を防止することができ、システムの安定性や信頼性を向上させることができる効果がある。

【0104】

実施の形態 1 3.

図 2 8 はこの発明の実施の形態 1 3 によるコード抽出回路 1 6 の構成を示すブロック図である。図において、3 7 はトリビュタリ信号に重畳されている誤り訂正符号を用いてコード取出回路から出力される識別コードの誤り訂正を行うとともに、この誤り訂正符号を用いたとしても誤りを訂正できない場合には抽出無効信号を出力する誤り訂正回路、3 8 はフレーム識別回路 1 8 からの出力される抽出無効信号と上記誤り訂正回路 3 7 から出力される抽出無効信号とが入力され、いずれか一方が出力されたら外部に抽出無効信号を出力するオア回路である。

【0 1 0 5】

次に動作について説明する。

各コード抽出回路 1 6 にトリビュタリ信号が入力されると、フレーム識別回路 1 8 はそのトリビュタリ信号のフレーム情報を識別し、これを認識することができなければ抽出無効信号を出力し、この抽出無効信号はオア回路 3 8 を介して分配回路 1 5 などへ出力される。コード取出回路 1 9 は、このフレーム識別回路 1 8 の出力が入力され、これに応じてトリビュタリ信号から識別コードを取り出し、誤り検出回路 3 5 はトリビュタリ信号に重畳されている誤り検出符号を用いてコード取出回路 1 9 から出力される識別コードの誤り検出を行い、誤り訂正回路 3 7 は誤りがある場合に識別コードを訂正する。そして、この誤り訂正の結果、誤りがあると判定されたら、誤り訂正回路 3 7 は抽出無効信号を出力し、この抽出無効信号はオア回路 3 8 を介して分配回路などへ出力される。

【0 1 0 6】

そして、このように抽出無効信号が出力されると、分配回路 1 5 ではこの抽出無効信号が入力されたものの一致信号や識別コードを無視してシフト量を設定するので、この誤りが検出された識別コードによって分配回路において誤った切り替え動作が行われてしまうことはなくなる。これ以外の構成及び動作は実施の形態 1 2 と同様であり説明を省略する。

【0 1 0 7】

以上のように、この実施の形態 1 3 によれば、コード抽出回路 1 6 は、誤り訂正符号に基づいて識別コードを訂正できないときには抽出無効信号を出力し、分

配回路 15 はこの抽出無効信号を出力した受信側トリビュタリ回路 7 の識別コードの判別結果を無視して切り替えを行うので、訂正しきれないようなエラーが識別コードに発生している場合に、それにより全てのトリビュタリ信号が切り替わってしまうなどの誤動作を防止することができ、システムの安定性や信頼性を向上させることができる効果がある。

【0108】

なお、以上の実施の形態では、識別コードとそれと比較するコードとが一致したら直ちに一致信号などを出力して切り替えを行っているが、本願発明はこれに限られるものではなく、複数回連続して一致して初めて切り替えを行うようにしてもよい。これにより、一時的なビットエラーなどによる誤った切り替えを防止し、システムの安定性や信頼性を向上させることができる。

【0109】

そして、実施の形態相互間を比較した場合、図 22 に基づく切り替え処理よりも図 21 に基づく切り替え処理の方が、光ケーブル 3 などの回線品質がよい場合には適切な切り替えを完了するまでに時間がかかってしまう可能性があるものの、一部のトリビュタリ信号や識別コードが正常に送信されない場合であっても、その他の正常なトリビュタリ信号を適切に切り替えることができる。また、図 19 に基づく切り替え処理ではこれら 2 つと比べても更に、方路切り替えを実施する時刻が遅くなる可能性がやや大きくなってしまいが、誤った方路切り替えを実施してしまう可能性を更に低減することができ、しかも、当該処理を実行する回路の規模を小さくすることができる。更に、図 18 に基づく切り替え処理ではこれら 3 つと比べても更に、方路切り替えを実施する時刻が遅くなる可能性がやや大きくなってしまいが、誤った方路切り替えを実施してしまう可能性を更に低減することができ、しかも、当該処理を実行する回路の規模を小さくすることができる。

【0110】

逆に、図 17 に基づく切り替え処理では、以上の図 18 から図 22 までのものに比べて位相差判定の条件が成立し易いため、誤った方路切り替えを実施してしまう可能性がやや高いものの、方路切り替えを早期に実施できる可能性が高くな

る。

【0 1 1 1】

また、実施の形態 1 や実施の形態 2 では、1 つのコード一致検出回路 1 1, 1 7 しか設けていないので、その他の実施の形態に比べて回路規模を小さくすることができる。更に、実施の形態 1 では固定値による位相切り替えを行っているが、その他の実施の形態では位相差を判定し、それを解消するように切り替えを行っているので、当該その他の実施の形態の方が早期に正常な信号経路接続状態を確立することができる可能性が高い。

【0 1 1 2】

更に、実施の形態 1 0 以降では識別コードの誤り検出や誤り訂正を行っているので、誤って抽出された識別コードに基づく誤った切り替え動作をしなくなり、回線品質が悪い場合でもさらに安定した切り替えを行うことができる。特に、一部のトリビュタリ信号や識別コードに誤りが発生しているような状況では有効である。また、誤り訂正を行う場合には特にその処理の分だけ切り替えが遅れてしまう可能性があるが、誤りが訂正された正しい識別コードに基づいて 1 回 1 回の切り替え動作を実施させることができるので、結果的にみればこのような誤りが発生する状況においては早期に正常な信号経路接続状態を確立することができる可能性が高くなる。

【0 1 1 3】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、送信装置では、送信側トリビュタリ回路が予めそれぞれのトリビュタリ信号に識別コードおよびフレーム情報を付加した後、多重化回路がこの複数の送信側トリビュタリ回路の出力を当該多重化信号に多重化して一定周期毎に主信号経路に出力する一方で、受信装置では分離回路がこの多重化信号内の上記予め付与されたフレーム情報を検出し、このフレーム情報に基づいて多重化信号に多重化されるトリビュタリ信号と同数のトリビュタリ信号を分離生成するので、送信装置の多重化回路は従来のように各トリビュタリ信号を多重化して情報領域を生成した後に A U ポインタを含むセクションオーバーヘッド S O H を生成してこの情報領域に付加させることなく、多重化信号を互いに

インターリーブ処理して主信号経路に送出することができ、また、受信装置の分離回路は従来のようにセクションオーバーヘッドSOHを解読して（つまり分離回路を多重化信号そのものに同期させ、高速に動作させる。）情報領域を各トリビュタリ信号に分類処理することなく、多重化信号から複数のトリビュタリ信号を生成することができる効果がある。

【0114】

従って、多量の情報を高速に送受信する段階であるこれら多重化回路や分離回路を従来のように非常に高速に動作させることなく、送信装置から受信装置へ複数のトリビュタリ信号を伝送することができ、ひいては高速に多量の情報を伝送する必要がある光ケーブルを用いた国家間ノードインタフェースなどのATM網のハイエンドとなる網ノード間インタフェースにおいて利用したとしても、多重化回路や分配回路を容易に実現することができ、しかも、また高速に動作させなければならない回路規模が削減されるので莫大な電力を消費してしまうこともなく実現することができる効果がある。逆にいえば、この多重化回路や分配回路の動作速度によって主信号経路における伝送速度が制限されてしまうことはなくなり、従来においては到底実現することができなかった伝送速度レベルにおいて主信号経路を動作させることができる効果がある。

【0115】

しかも、単に上記分離回路と、それぞれのトリビュタリ信号をそれぞれの下流側送出経路に出力する受信側トリビュタリ回路のみで上記受信装置を構成するのではなく、少なくとも1つの受信側トリビュタリ回路において識別コードを判断させるとともに、これらの回路の間に、1乃至複数の受信側トリビュタリ回路の判断結果に基づいて、分離回路から出力される各トリビュタリ信号の出力先を、多重化信号に多重化されるトリビュタリ信号と同数を単位として上記複数の受信側トリビュタリ回路の中で切り替える分配回路を設けたので、分離回路が多重化信号に同期して分離処理をしていなくとも、つまり検出した複数のフレーム情報が連続する2つの多重化信号に基づくものであり、当初においては受信側トリビュタリ回路と生成したトリビュタリ信号との対応関係が所定のものと異なる場合であったとしても、識別コードに基づいてそれを修正することができ、最終的に

は、各上流側信号経路から入力されるトリビュタリ信号を対応する所定の下流側信号経路に送出することができる効果がある。

【0 1 1 6】

そして、このように上流側信号経路と下流側信号経路とを対応づけることができるので、高速に多量の情報を伝送する必要がある光ケーブルを用いた国家間ノードインタフェースなどのATM網のハイエンドとなる網ノード間インタフェースにおいて好適に利用することができる効果がある。

【0 1 1 7】

この発明によれば、多重化回路は複数の送信側トリビュタリ回路から入力される複数のトリビュタリ信号を予め定めた一定の順序で送出するとともに、分配回路は各トリビュタリ信号の出力先をその分割順を維持したまま上記複数のトリビュタリ回路の間でシフト切り替えするので、単純なシフト動作で全てのの上流側信号経路と下流側信号経路とを対応づけることができる効果がある。

【0 1 1 8】

この発明によれば、識別コードを判断する1乃至複数の受信側トリビュタリ回路はそれぞれ、トリビュタリ信号から識別コードを抽出するコード抽出回路と、共通する1つの識別コードと当該コード抽出回路が抽出した識別コードとを比較して一致／不一致の判別結果を出力するコード一致検出回路とを備え、分配回路は、この1乃至複数の一致／不一致の判別結果に基づいてトリビュタリ信号の出力先を切り替えるので、単純な判別動作で各回の切り替え動作が高速となり、高速に切り替えを行うことができる効果がある。

【0 1 1 9】

この発明によれば、識別コードを判断する1乃至複数の受信側トリビュタリ回路はそれぞれ、トリビュタリ信号から識別コードを抽出するコード抽出回路を備え、分配回路は、この1乃至複数の抽出された識別コードとそれを出した受信側トリビュタリ回路の識別コードとを比較し、その差に応じてトリビュタリ信号の出力先を切り替えるので、少ない回数にて切り替えを完了させることができ、高速に切り替えを行うことができる効果がある。

【0 1 2 0】

この発明によれば、識別コードを判断する 1 乃至複数の受信側トリビュタリ回路はそれぞれ、トリビュタリ信号から識別コードを抽出するコード抽出回路と、このコード抽出回路が抽出した識別コードと 1 乃至複数の識別コードとを比較してその差を判別結果として出力するコード差判別回路とを備え、分配回路は、このコード差に応じてトリビュタリ信号の出力先を切り替えるので、識別コード抽出、コード差判別、切り替えの 3 つの段階で高速に且つ少ない回数にて切り替えを完了させることができ、高速に切り替えを行うことができる効果がある。

【0 1 2 1】

この発明によれば、コード差判別回路が、全ての識別コードとの比較を行う複数のコード一致検出回路と、この複数のコード一致検出回路の出力と上記多重化信号における判別コードの多重化順とに基づいてその多重化順における順位差を出力する収集回路とを備えるので、確実にコード差を判別して、確実に高速な切り替えを行うことができる効果がある。

【0 1 2 2】

この発明によれば、コード抽出回路が、分配回路からトリビュタリ信号として入力される信号からフレーム情報を識別することができない場合には抽出無効信号を出力し、分配回路はこの抽出無効信号を出力した受信側トリビュタリ回路の識別コードの判別結果を無視して切り替えを行うので、多重化信号における各トリビュタリ信号に同期していない状態などにおいて、誤っている識別コードに基づいて誤った切り替え動作をしないようにすることができる。特に、一部のトリビュタリ信号にエラーが発生した場合などにおいてもそれにより全てのトリビュタリ信号が切り替わってしまうなどの誤動作を防止することができ、システムの安定性や信頼性を向上させることができる効果がある。

【0 1 2 3】

この発明によれば、送信側トリビュタリ回路が、識別コードやフレーム情報とともに識別コードの誤り検出符号あるいは誤り訂正符号を付加し、コード抽出回路は、この誤り検出符号あるいは誤り訂正符号に基づいて識別コードに誤りがある場合には抽出無効信号を出力し、分配回路はこの抽出無効信号を出力した受信側トリビュタリ回路の識別コードの判別結果を無視して切り替えを行うので、誤

っている識別コードに基づいて誤った切り替え動作をしないようにすることができる。特に、一部のトリビュタリ信号にエラーが発生した場合などにおいてもそれにより全てのトリビュタリ信号が切り替わってしまうなどの誤動作を防止することができ、システムの安定性や信頼性を向上させることができる効果がある。

【0124】

この発明によれば、コード抽出回路は、識別コードに誤りがある場合には、識別コードとして割り付けられていないコードを識別コードの代わりに出力するので、分配回路において正常な識別コードに基づいてのみコード差を生成することができ、誤っている識別コードに基づいて誤った切り替え動作をしないようにすることができる。特に、一部のトリビュタリ信号にエラーが発生した場合などにおいてもそれにより全てのトリビュタリ信号が切り替わってしまうなどの誤動作を防止することができ、システムの安定性や信頼性を向上させることができる効果がある。

【0125】

この発明によれば、コード抽出回路は、誤り検出符号あるいは誤り訂正符号に基づいて識別コードを訂正し、これを抽出した識別コードとして出力するので、識別コード自体の誤り率を低減することができ、一部のトリビュタリ信号にエラーが発生した場合などにおいてもそれにより全てのトリビュタリ信号が切り替わってしまうなどの誤動作を防止することができ、システムの安定性や信頼性を向上させることができる効果がある。

【0126】

この発明によれば、コード抽出回路は、誤り検出符号あるいは誤り訂正符号に基づいて識別コードを訂正できないときには抽出無効信号を出力し、分配回路はこの抽出無効信号を出力した受信側トリビュタリ回路の識別コードの判別結果を無視して切り替えを行うので、訂正しきれないようなエラーが識別コードに発生している場合に、それにより全てのトリビュタリ信号が切り替わってしまうなどの誤動作を防止することができ、システムの安定性や信頼性を向上させることができる効果がある。

【0127】

この発明によれば、複数の受信側トリビュタリ回路の判断結果に基づいてトリビュタリ信号の出力先を切り替える分配回路は、それぞれの判別結果に基づいて複数のシフト量を生成する位相差識別回路と、この複数のシフト量の中から最も一致する値のシフト量を抽出する位相差判定回路と、この抽出したシフト量だけ切り替える切替回路とからなるので、複数の判断結果それぞれに基づいてシフト量を演算し、その複数のシフト量から最も確からしいシフト量を抽出して切り替えることができるので、ほぼ1回の切り替え動作にてトリビュタリ信号を適当な受信側トリビュタリ回路に分配させることができる効果がある。

【0 1 2 8】

この発明によれば、分配回路は、複数のシフト量の中において最も一致する値が複数存在する場合には切り替えないので、主信号経路などが不安定で不確かな場合に誤まってトリビュタリ信号の分配先を切り替えてしまうことを防止することができる効果がある。

【0 1 2 9】

この発明によれば、分配回路は、複数のシフト量が過半数において一致しない場合には切り替えないので、主信号経路などが不安定で不確かな場合に誤まってトリビュタリ信号の分配先を切り替えてしまうことを防止することができる効果がある。

【0 1 3 0】

この発明によれば、分配回路は、全てのシフト量が一致しない場合には切り替えないので、主信号経路などが不安定で不確かな場合に誤まってトリビュタリ信号の分配先を切り替えてしまうことを確実に防止することができる効果がある。

【0 1 3 1】

この発明によれば、分配回路は、抽出無効信号を出力したもののシフト量を除いてシフト量の抽出を行うので、主信号経路などが不安定で不確かな場合であってもそのうちから確からしい1乃至複数の識別コードに基づいてトリビュタリ信号の分配先を切り替えることができる効果がある。

【0 1 3 2】

この発明によれば、分配回路は、抽出無効信号を出力するものが過半数を超え

たときは切り替えないので、主信号経路などが不安定で不確かな場合に誤まってトリビュタリ信号の分配先を切り替えてしまうことを確実に防止することができる効果がある。

【0 1 3 3】

この発明によれば、分配回路は、抽出無効信号を出力するものが存在するときには切り替えないので、主信号経路などが不安定で不確かな場合に誤まってトリビュタリ信号の分配先を切り替えてしまうことを確実に防止することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 によるトリビュタリ信号の多重送信システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 1 によるコード識別回路の内部構成を示す詳細なブロック図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 1 による分配回路の内部構成を示す詳細なブロック図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 1 において分配回路により実行される動作を示すフローチャートである。

【図 5】 この発明の実施の形態 1 のトリビュタリ信号の多重送信システムの分配動作例を示すタイミングチャートである。

【図 6】 この発明の実施の形態 2 によるトリビュタリ信号の多重送信システムの構成を示すブロック図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 2 によるコード識別回路の内部構成を示す詳細なブロック図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 2 によるコード抽出回路の内部構成を示す詳細なブロック図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 2 による分配回路の内部構成を示す詳細なブロック図である。

【図 1 0】 この発明の実施の形態 2 において分配回路により実行される動作を示すフローチャートである。

【図 1 1】 この発明の実施の形態 2 のトリビュタリ信号の多重送信システムの分配動作例を示すタイミングチャートである。

【図 1 2】 この発明の実施の形態 2 のトリビュタリ信号の多重送信システムの他の分配動作例を示すタイミングチャートである。

【図 1 3】 この発明の実施の形態 2 のトリビュタリ信号の多重送信システムの他の分配動作例を示すタイミングチャートである。

【図 1 4】 この発明の実施の形態 3 によるコード識別回路の構成を示すブロック図である。

【図 1 5】 この発明の実施の形態 4 によるコード識別回路の構成を示すブロック図である。

【図 1 6】 この発明の実施の形態 4 による分配回路の構成を示すブロック図である。

【図 1 7】 この発明の実施の形態 5 において分配回路により実行される動作を示すフローチャートである。

【図 1 8】 この発明の実施の形態 6 において分配回路により実行される動作を示すフローチャートである。

【図 1 9】 この発明の実施の形態 7 において分配回路により実行される動作を示すフローチャートである。

【図 2 0】 この発明の実施の形態 7 のトリビュタリ信号の多重送信システムの分配動作例を示すタイミングチャートである。

【図 2 1】 この発明の実施の形態 8 において分配回路により実行される動作を示すフローチャートである。

【図 2 2】 この発明の実施の形態 9 において分配回路により実行される動作を示すフローチャートである。

【図 2 3】 この発明の実施の形態 1 0 によるトリビュタリ信号の多重送信システムの構成を示すブロック図である。

【図 2 4】 この発明の実施の形態 1 0 によるコード識別回路内のコード抽出回路の構成を示すブロック図である。

【図 2 5】 この発明の実施の形態 1 1 によるコード抽出回路の構成を示す

ブロック図である。

【図 2 6】 この発明の実施の形態 1 2 によるトリビュタリ信号の多重送信システムの構成を示すブロック図である。

【図 2 7】 この発明の実施の形態 1 2 によるコード識別回路内のコード抽出回路の構成を示すブロック図である。

【図 2 8】 この発明の実施の形態 1 3 によるコード抽出回路の構成を示すブロック図である。

【図 2 9】 従来のバーチャルコンテナ多重化方式をベースとした同期網インタフェースシステムの構成を示すブロック図である。

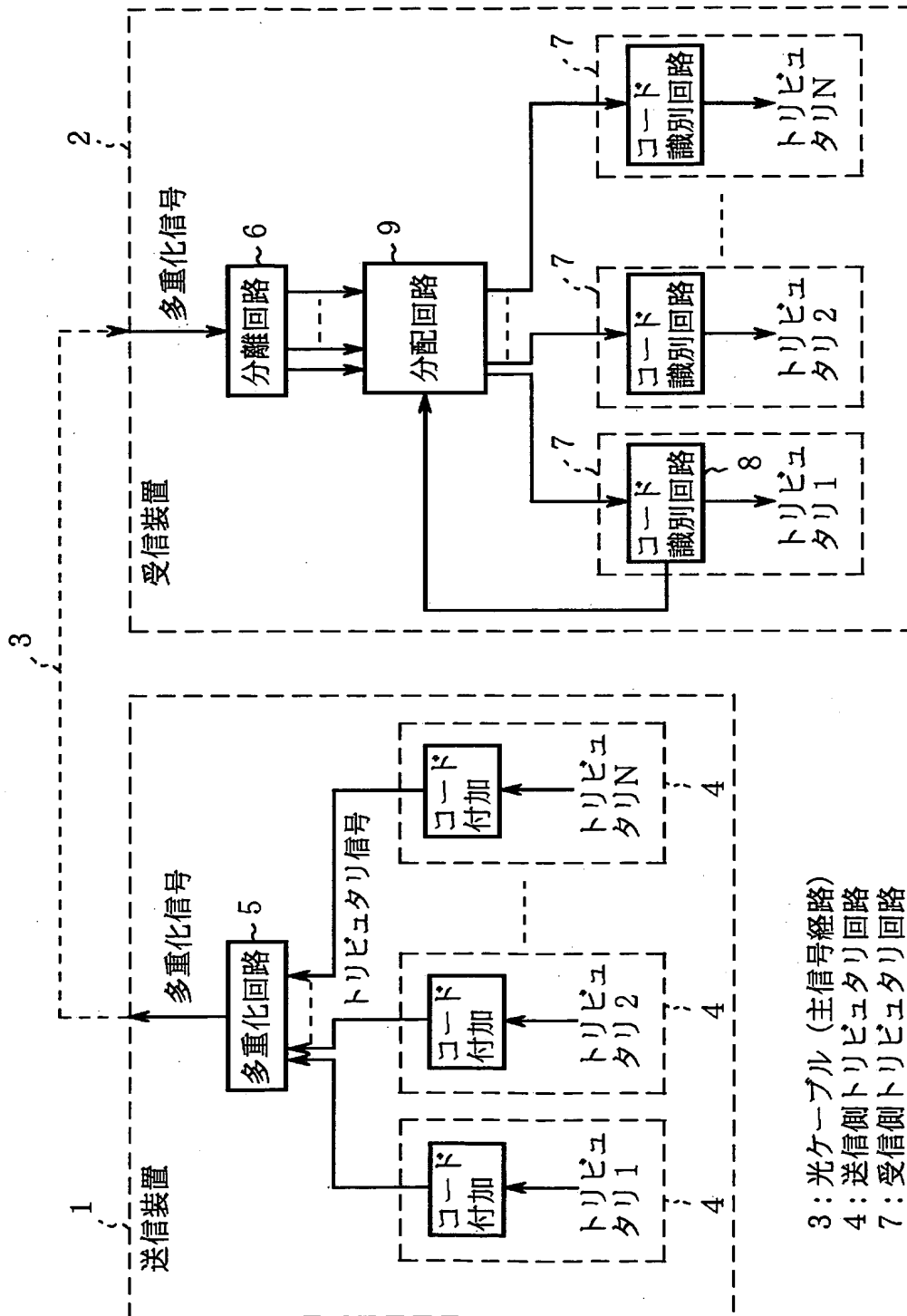
【図 3 0】 従来の同期網インタフェースシステムで利用されている STM-N フレームの構成を示す説明図である。

【符号の説明】

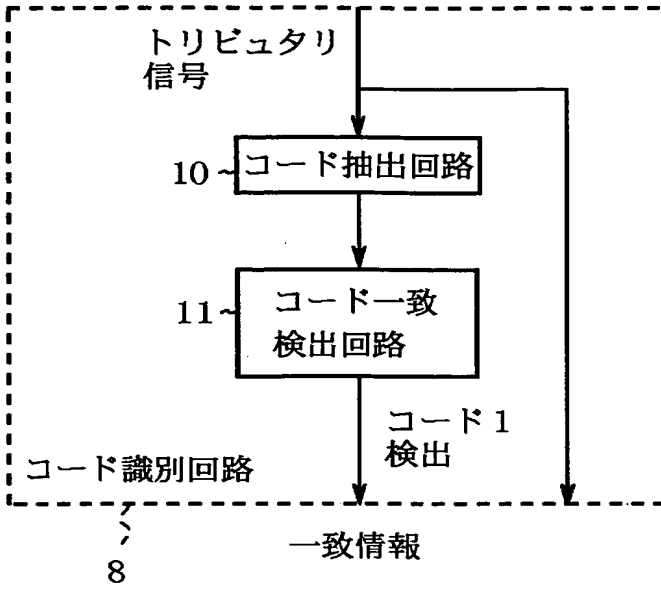
1 送信装置、2 受信装置、3 光ケーブル（主信号経路）、4 送信側トリビュタリ回路、5 多重化回路、6 分離回路、7 受信側トリビュタリ回路、9, 15 分配回路、10, 16 コード抽出回路、11, 17, 23 a, . . . , 23 n コード一致検出回路（コード差判別回路）、12, 22 シフト数制御回路（切替回路）、13 方路設定回路（切替回路）、20, 25 位相差識別回路、21, 26 位相差判定回路、24 収集回路（コード差判別回路）。

【書類名】 図面

【図 1】

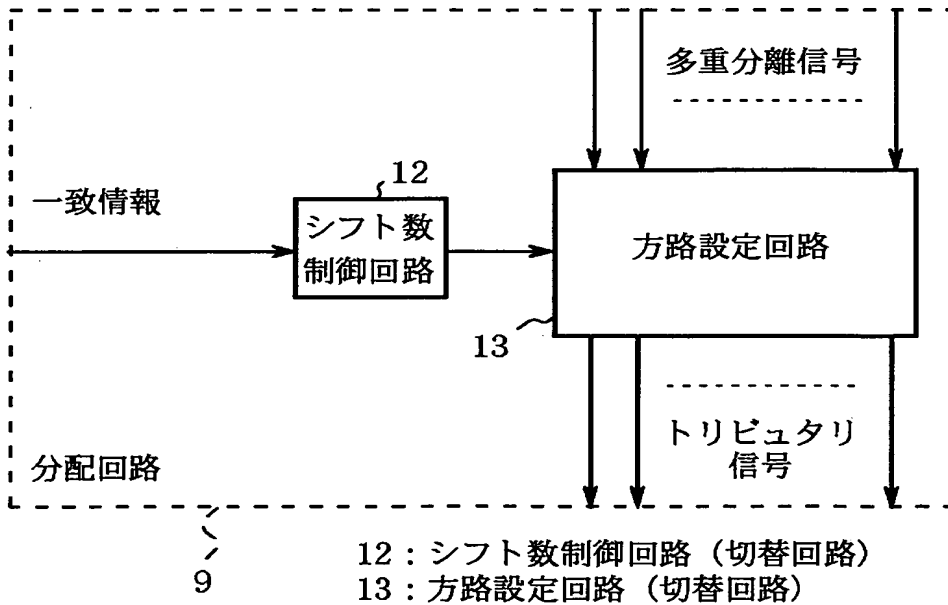


【図 2】



11 : コード一致検出回路 (コード差判別回路)

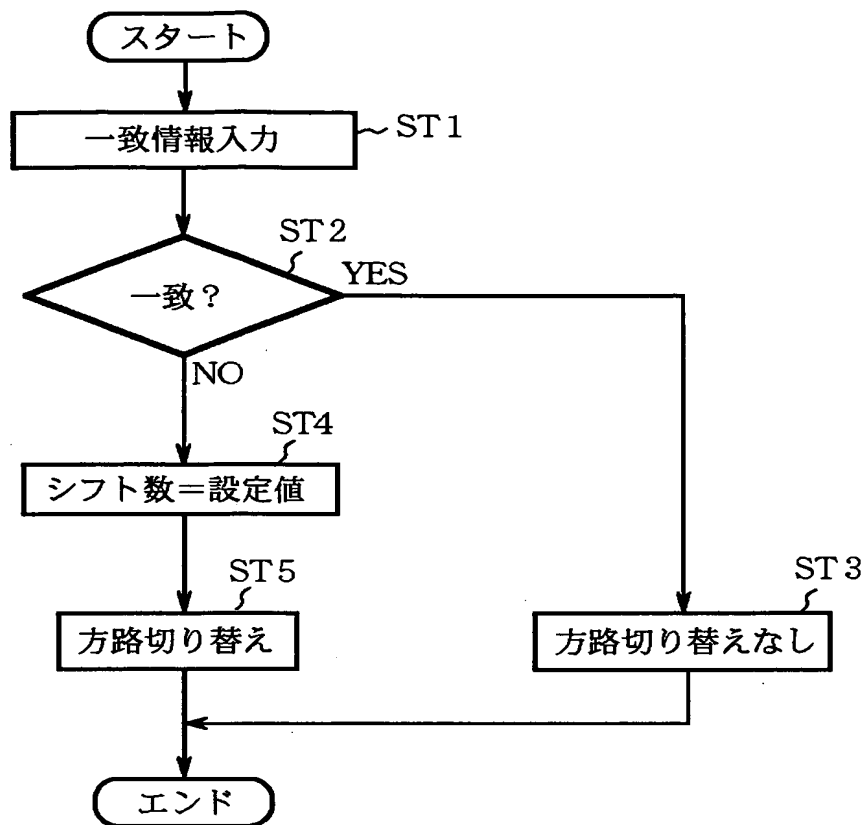
【図 3】



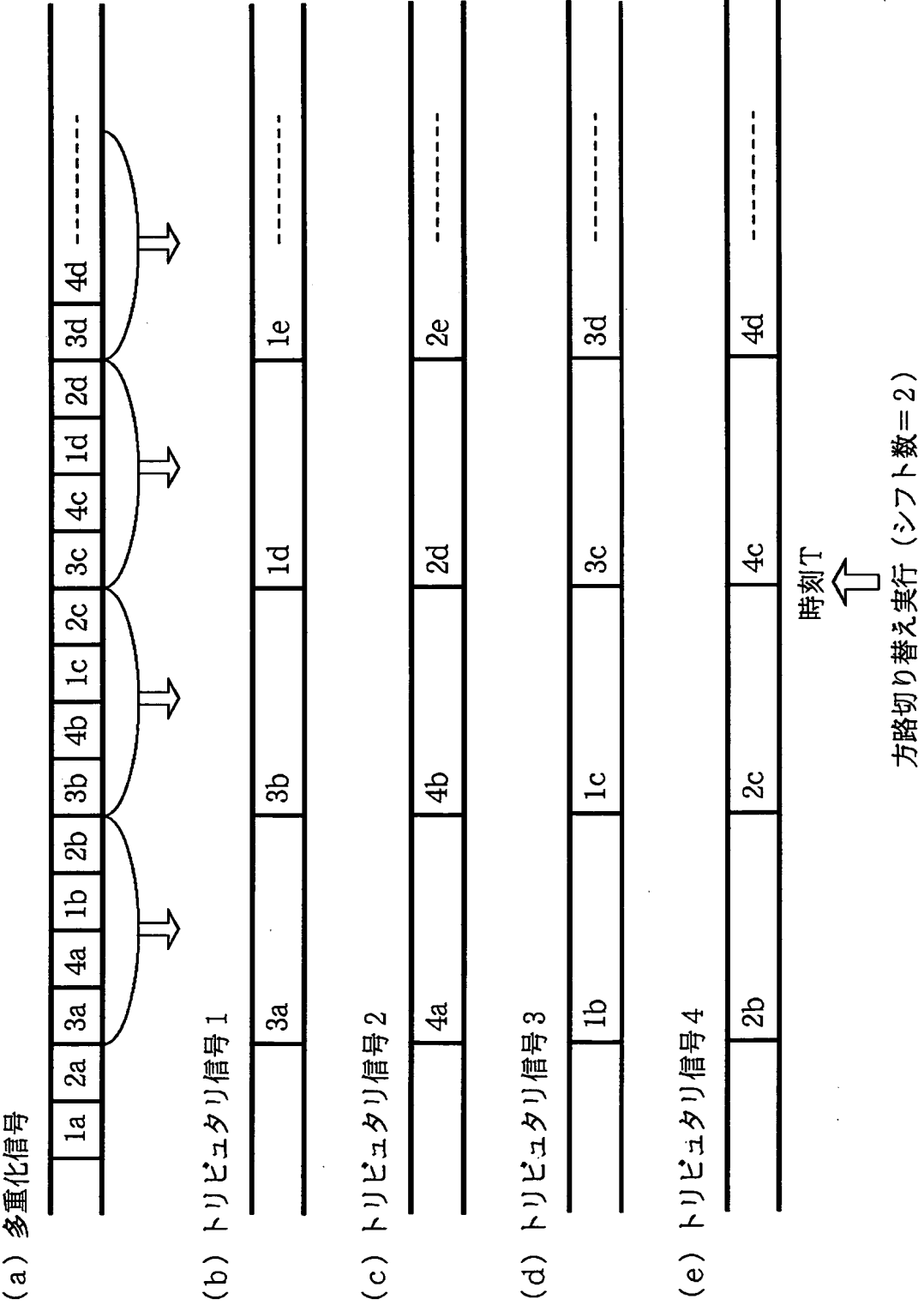
12 : シフト数制御回路 (切替回路)

13 : 方路設定回路 (切替回路)

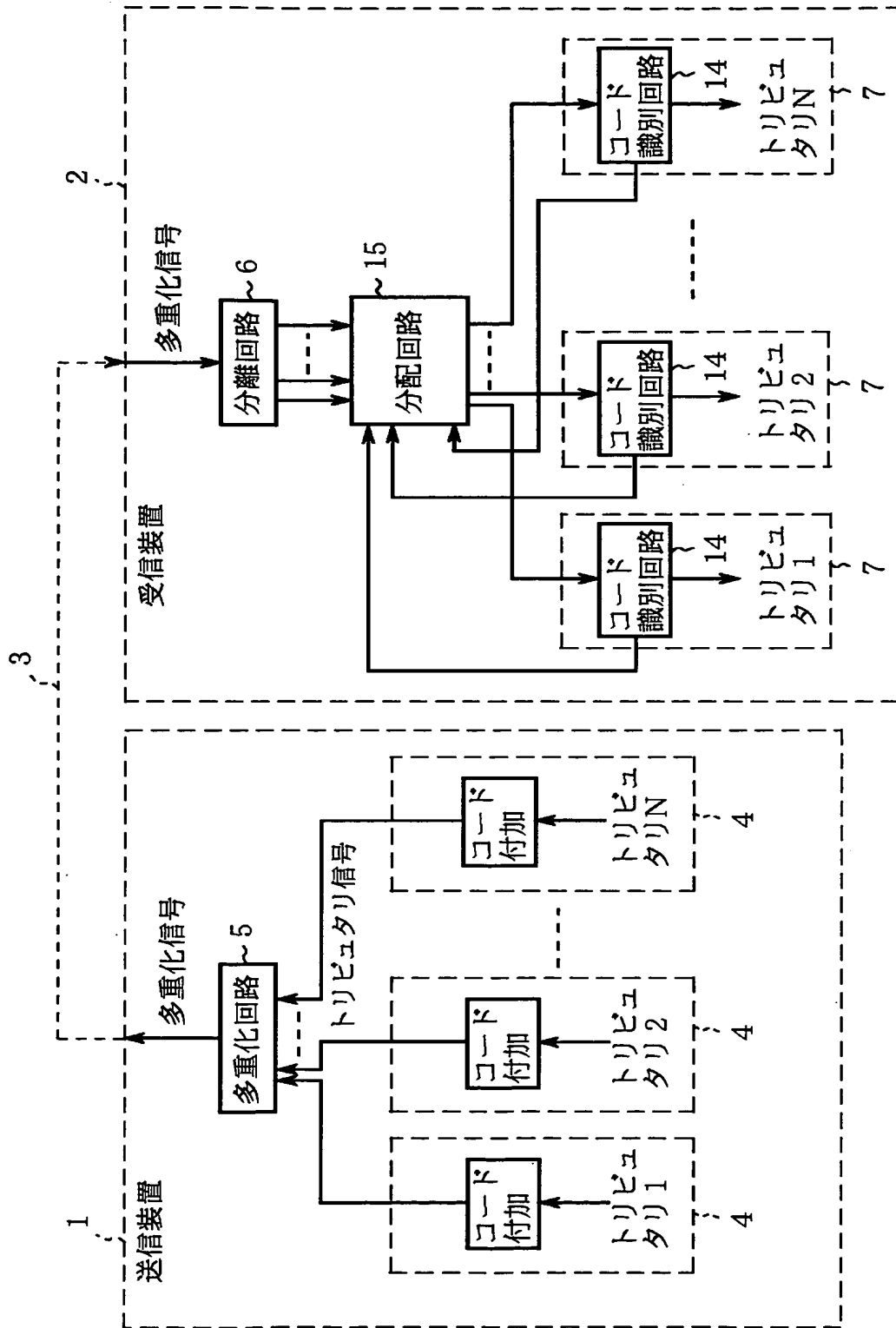
【図 4】



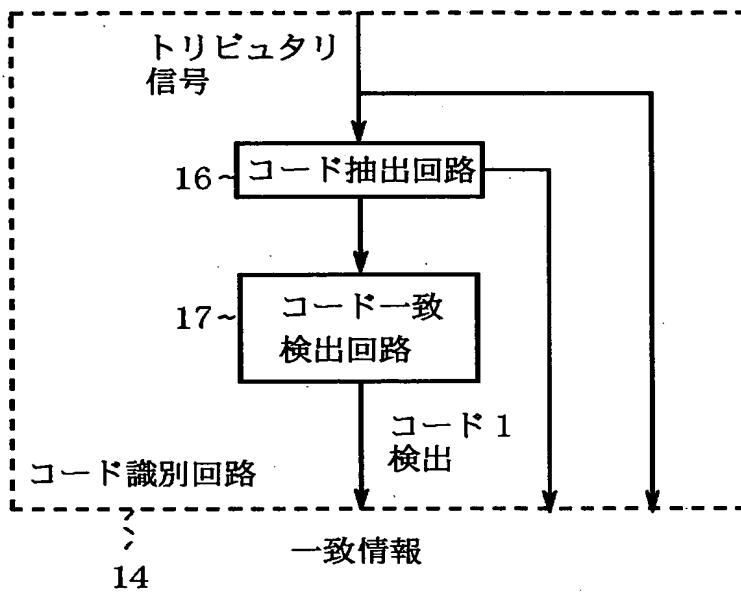
【図 5】



【図 6】

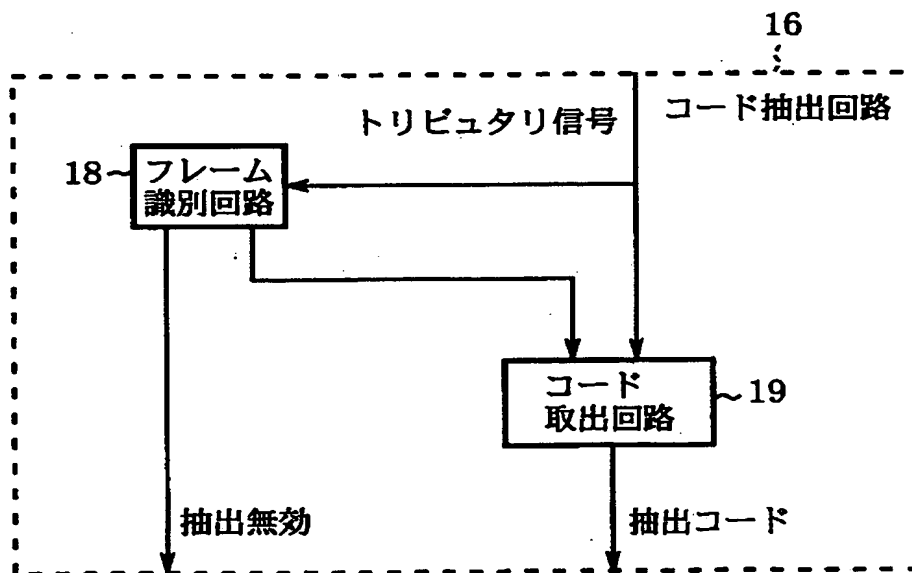


【図 7】

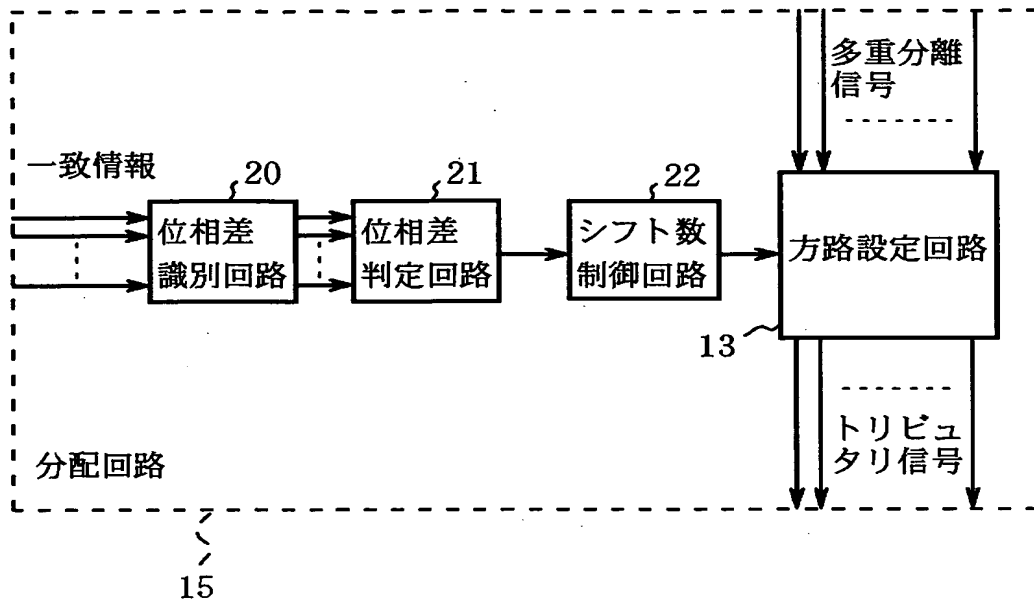


17 : コード一致検出回路 (コード差判別回路)

【図 8】

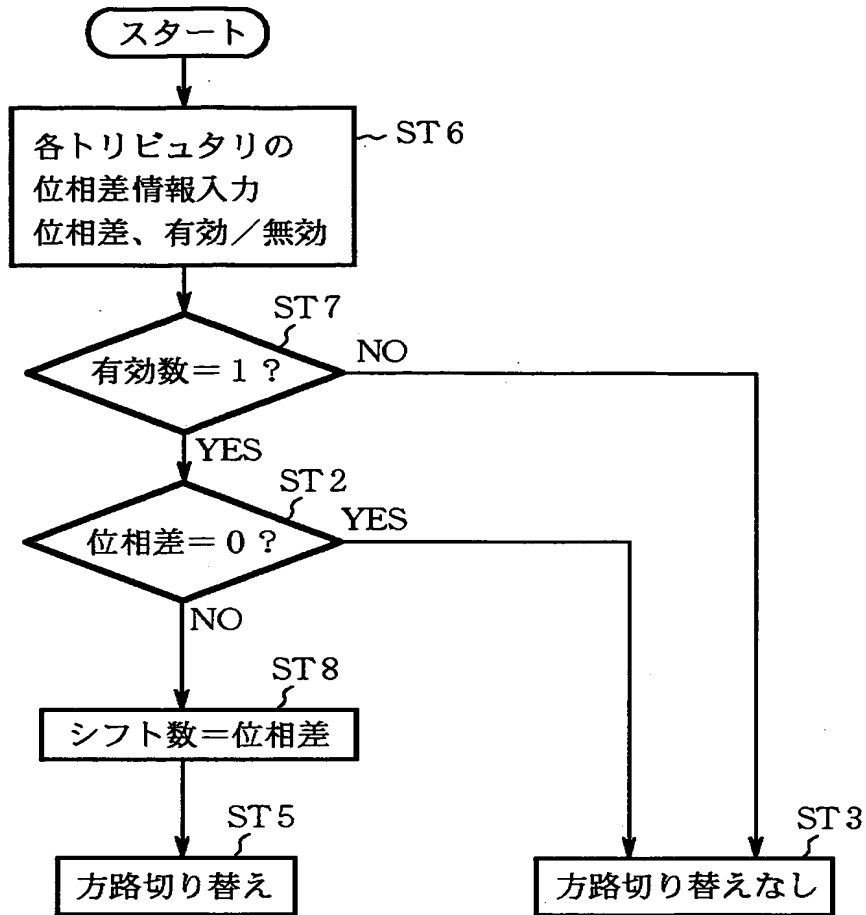


【図 9】

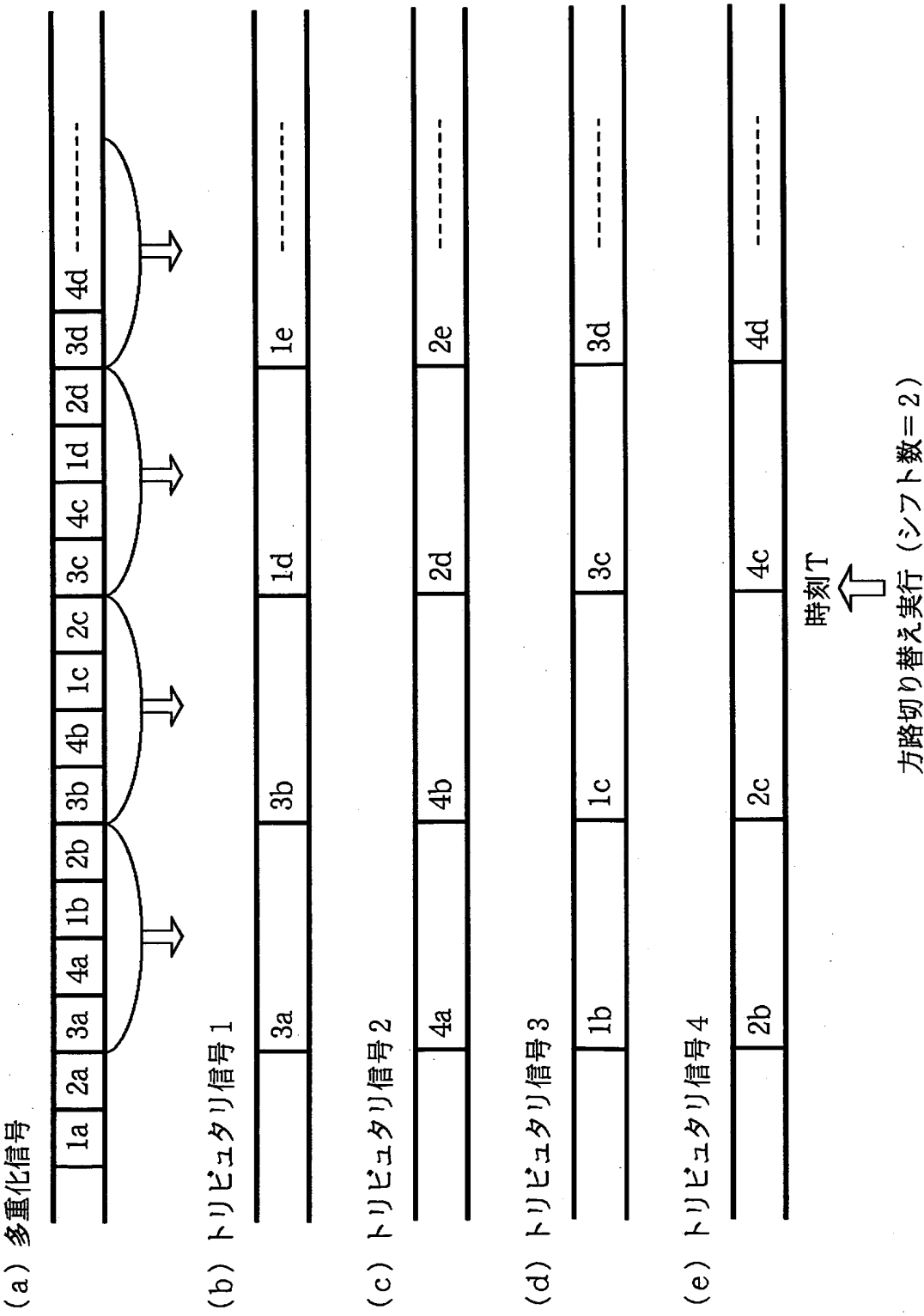


22 : シフト数制御回路 (切替回路)

【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】

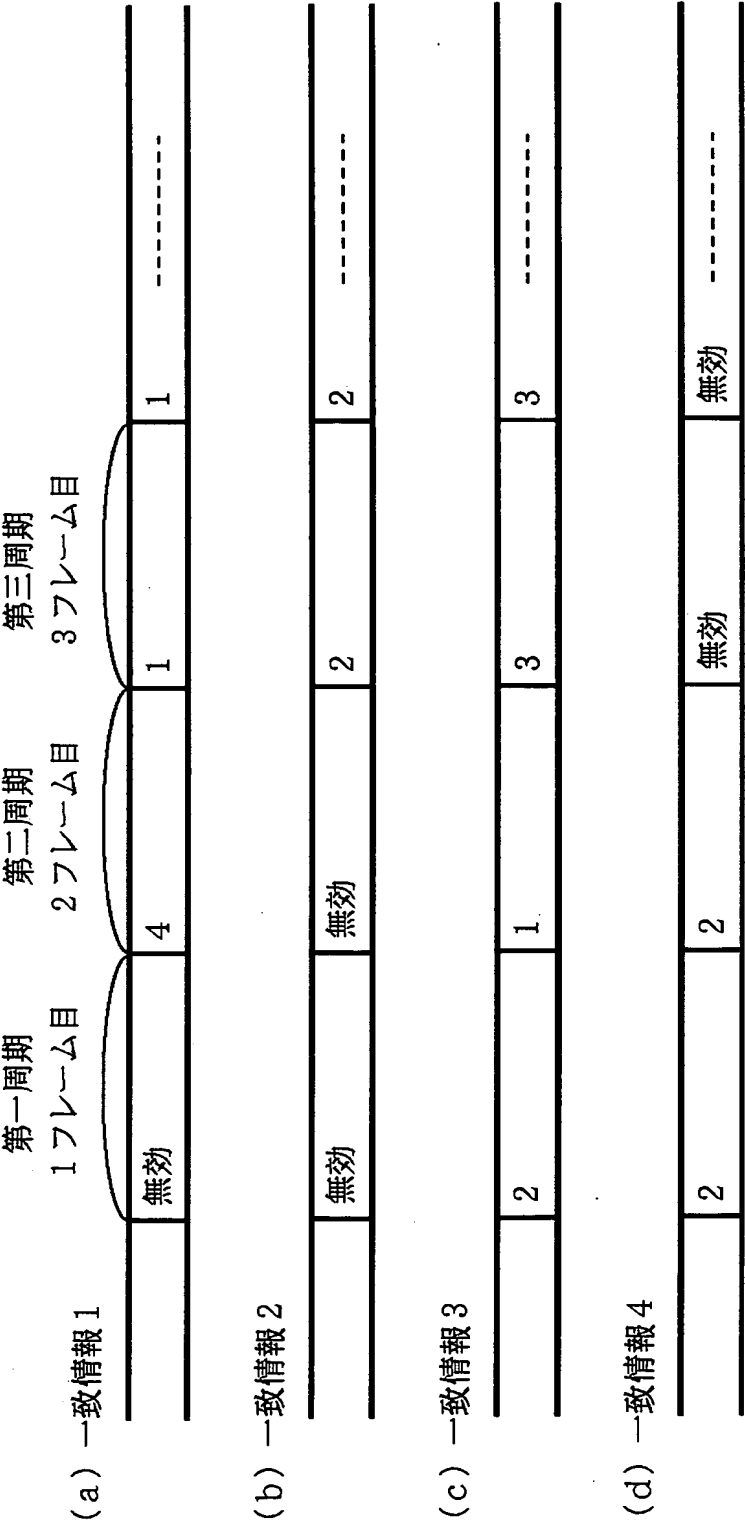
第一周期			第二周期			第三周期		
1 フレーム目			2 フレーム目			3 フレーム目		
(a) 一致情報 1								
	無効		4	1	1	1	1	-----
(b) 一致情報 2								
	無効		2	2	2	2	2	-----
(c) 一致情報 3								
	2	1	1	3	無効	無効	無効	-----
(d) 一致情報 4								
	2	2	2	4	4	4	4	-----

時刻 T

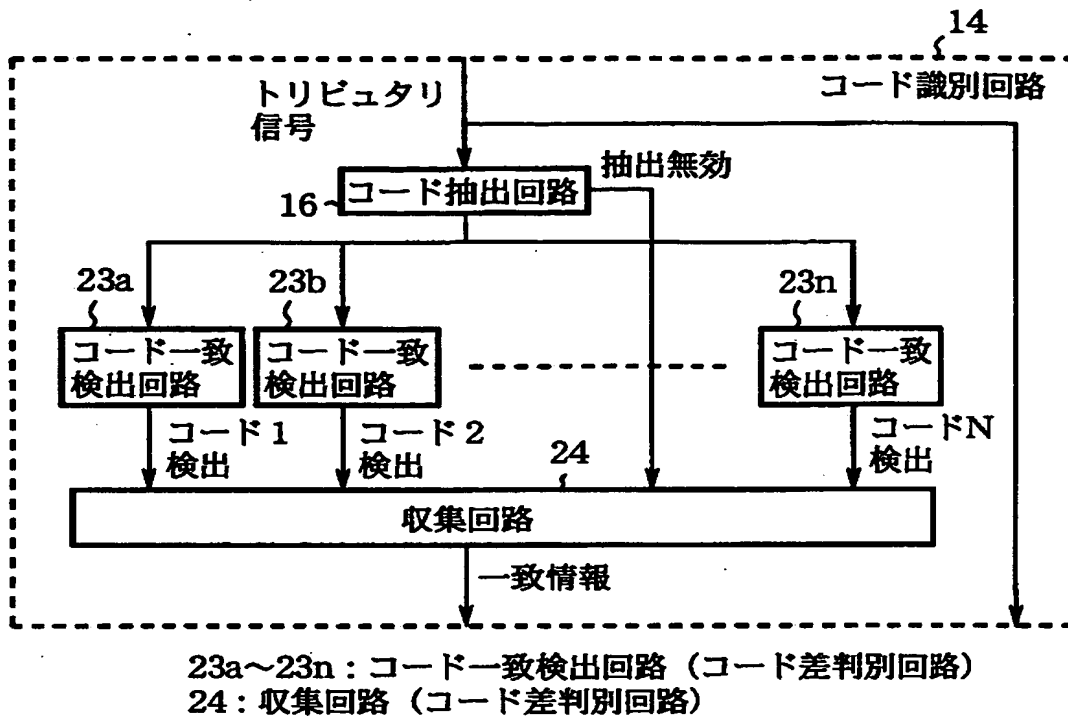


方路切り替え実行 (シフト数 = 2)

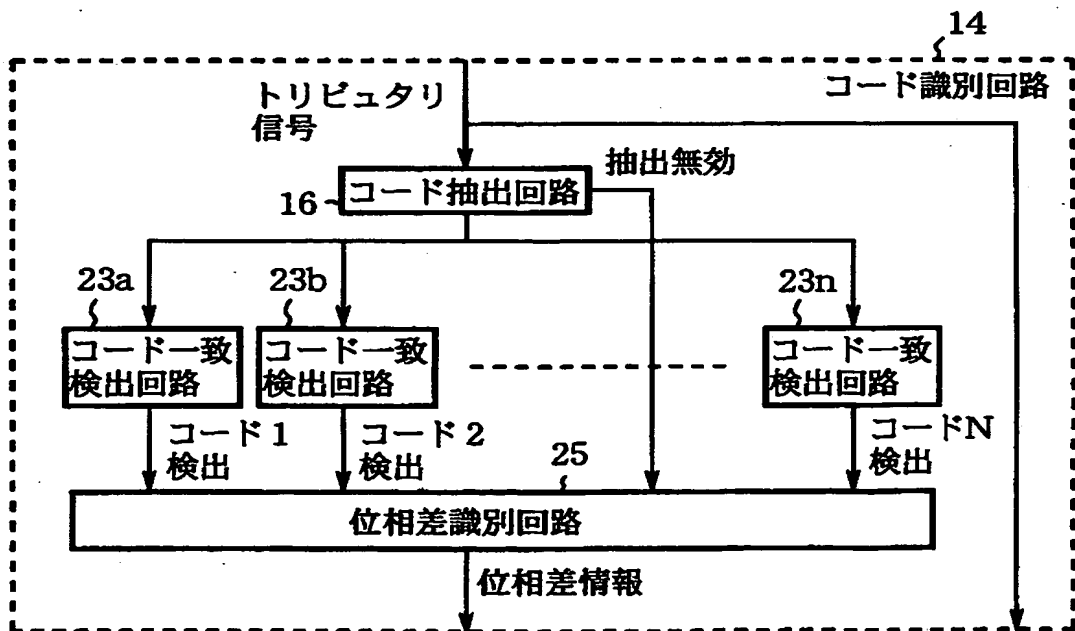
【図 1 3】



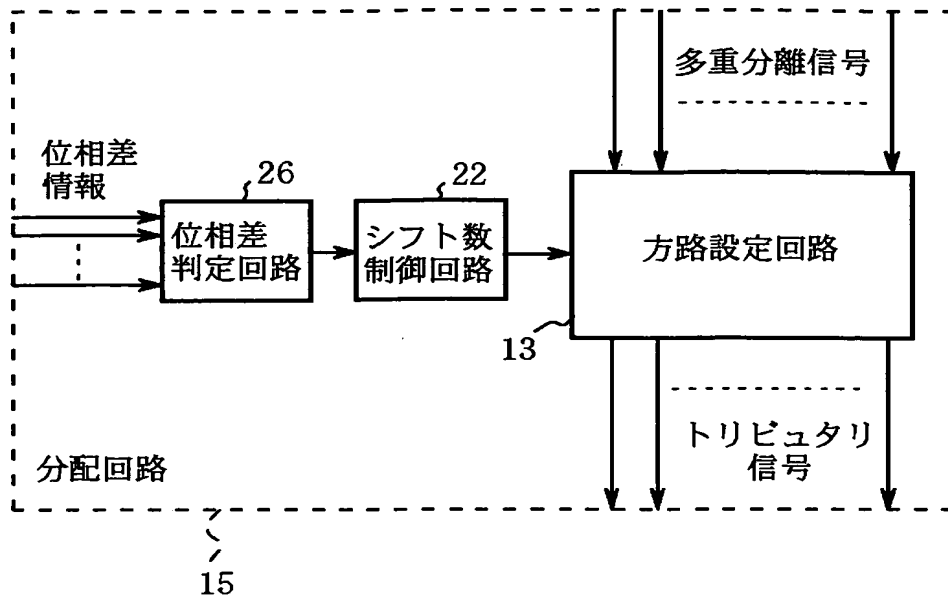
【図 1 4】



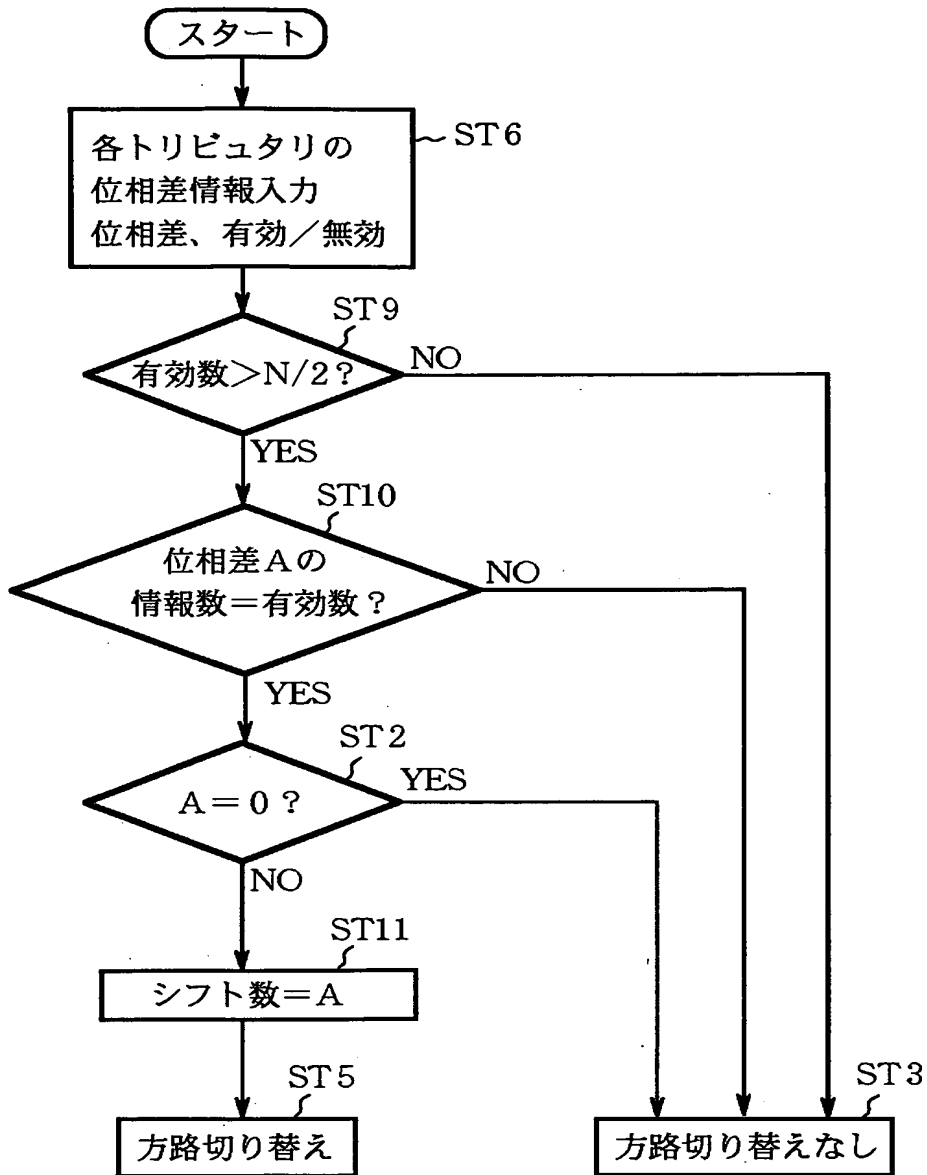
【図 1 5】



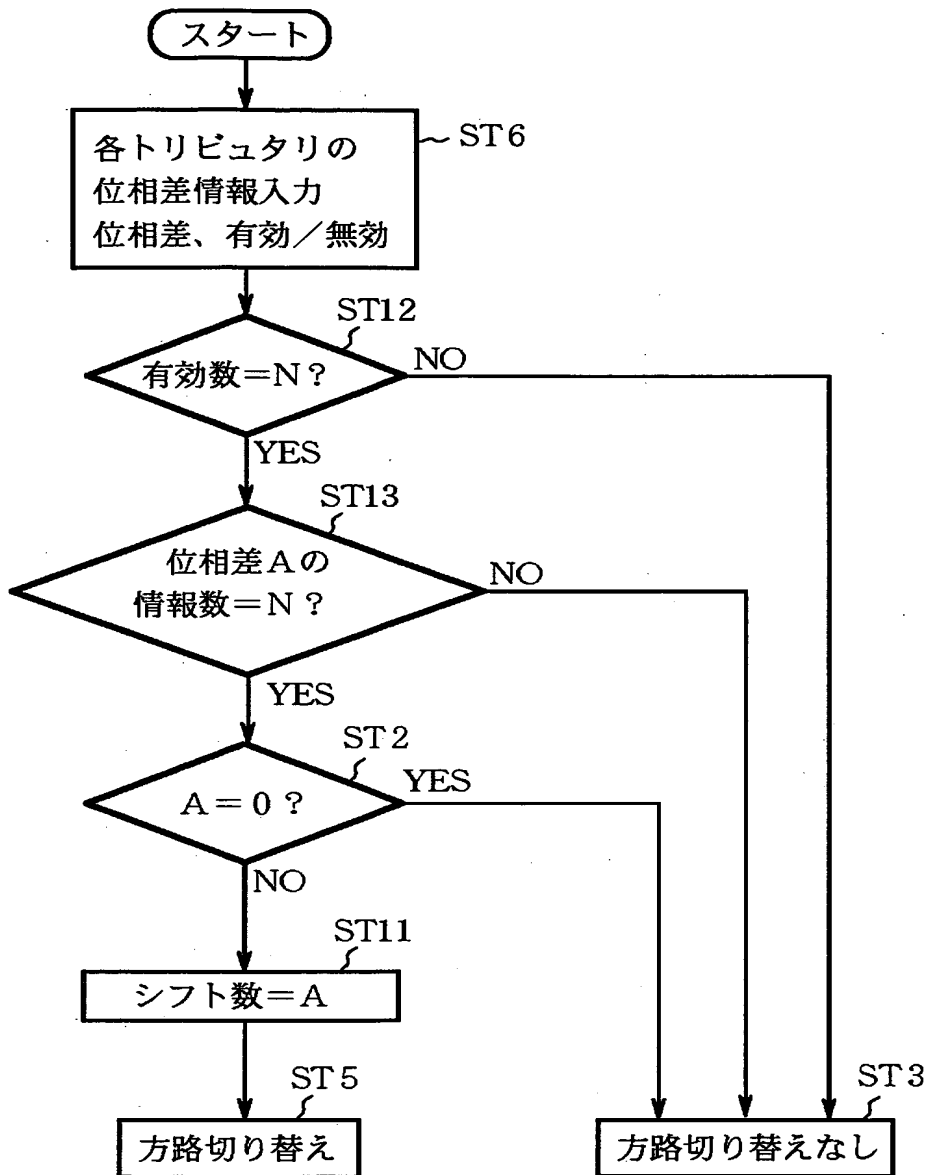
【図 1 6】



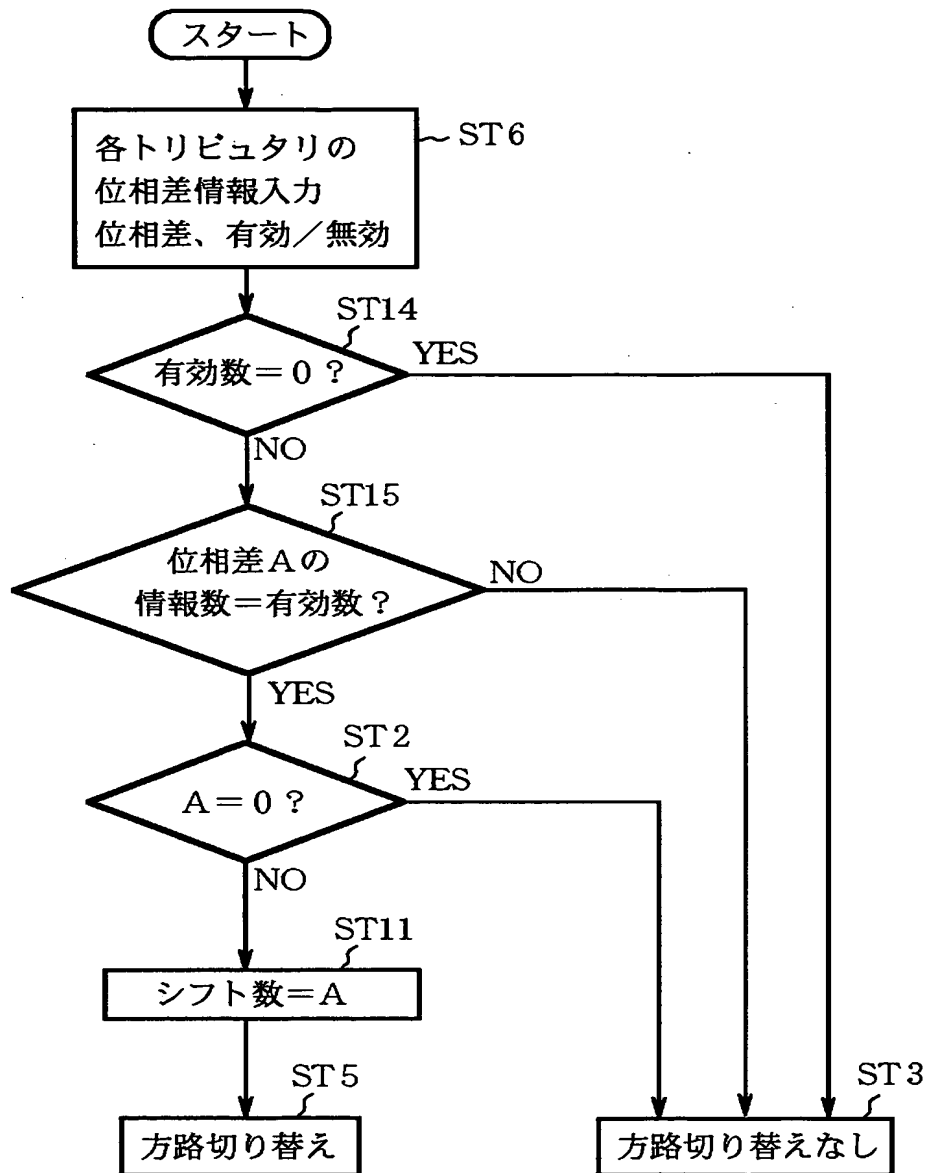
【図 17】



【図 18】



【図 19】



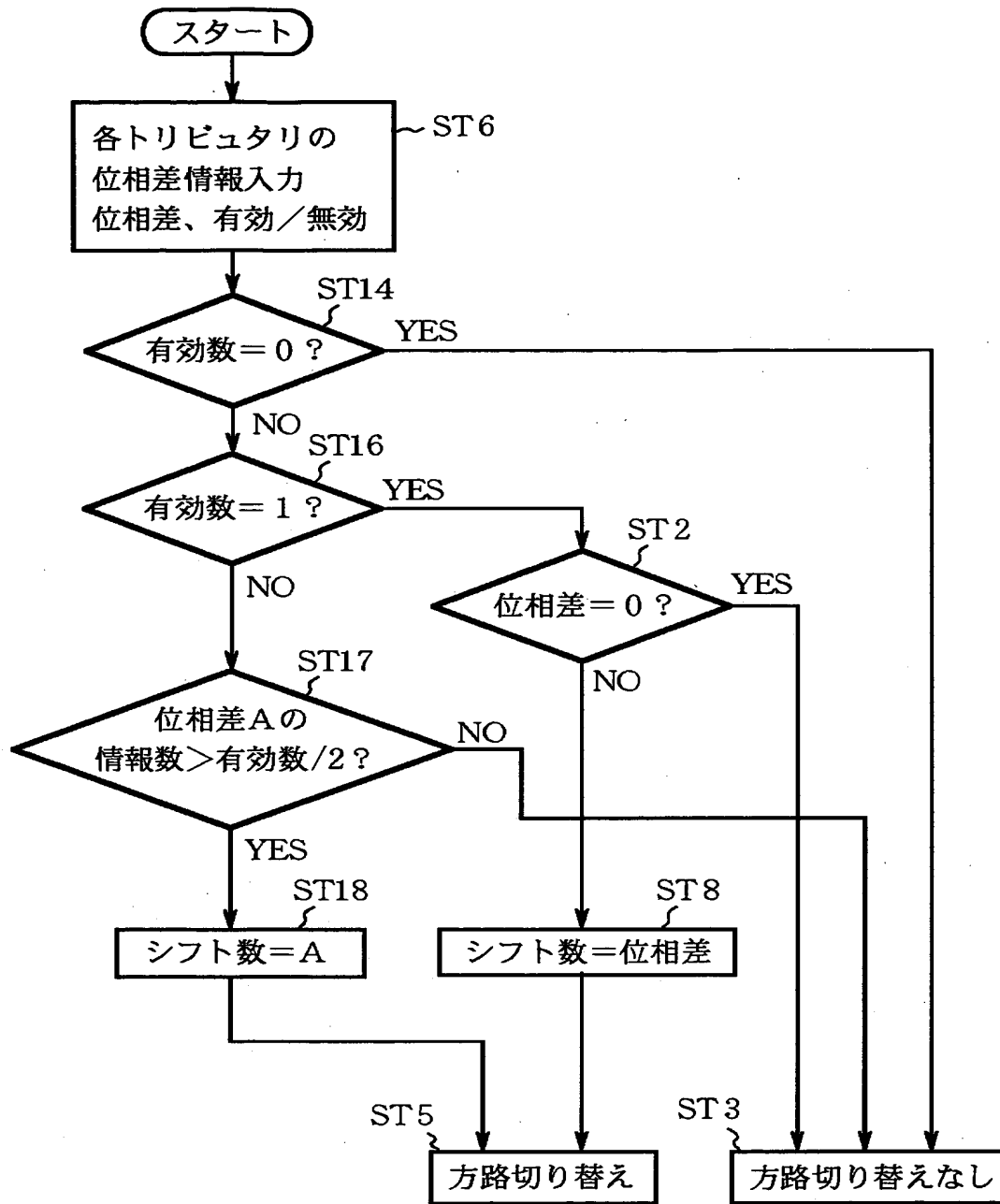
【図 2 0】

	1フレーム目	2フレーム目	3フレーム目	
(a) 一致情報 1	無効	4	3	1
(b) 一致情報 2	無効	2	2	2
(c) 一致情報 3	2	1	1	無効
(d) 一致情報 4	2	2	2	4

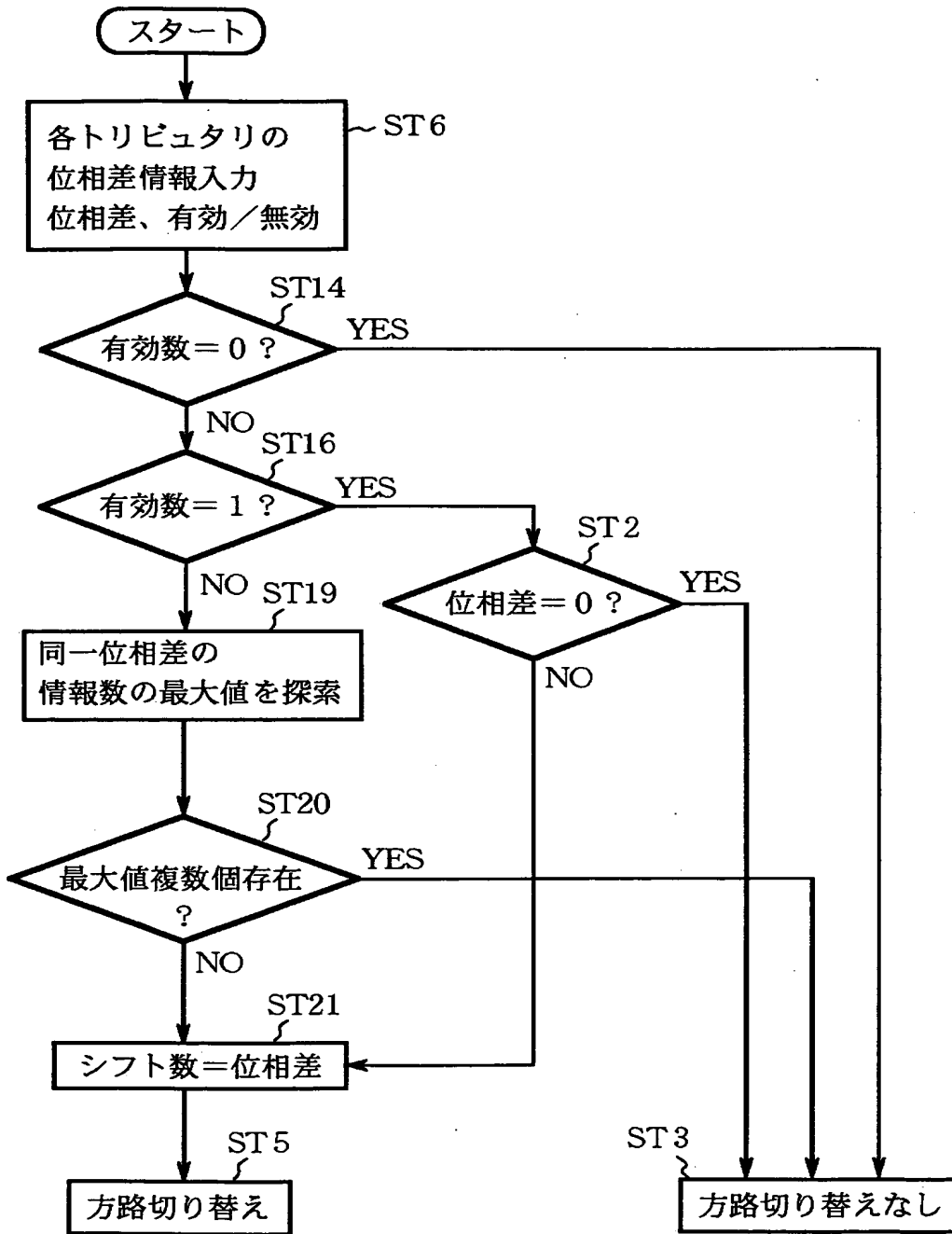
時刻T
↑

方路切り替え実行 (シフト数=2)

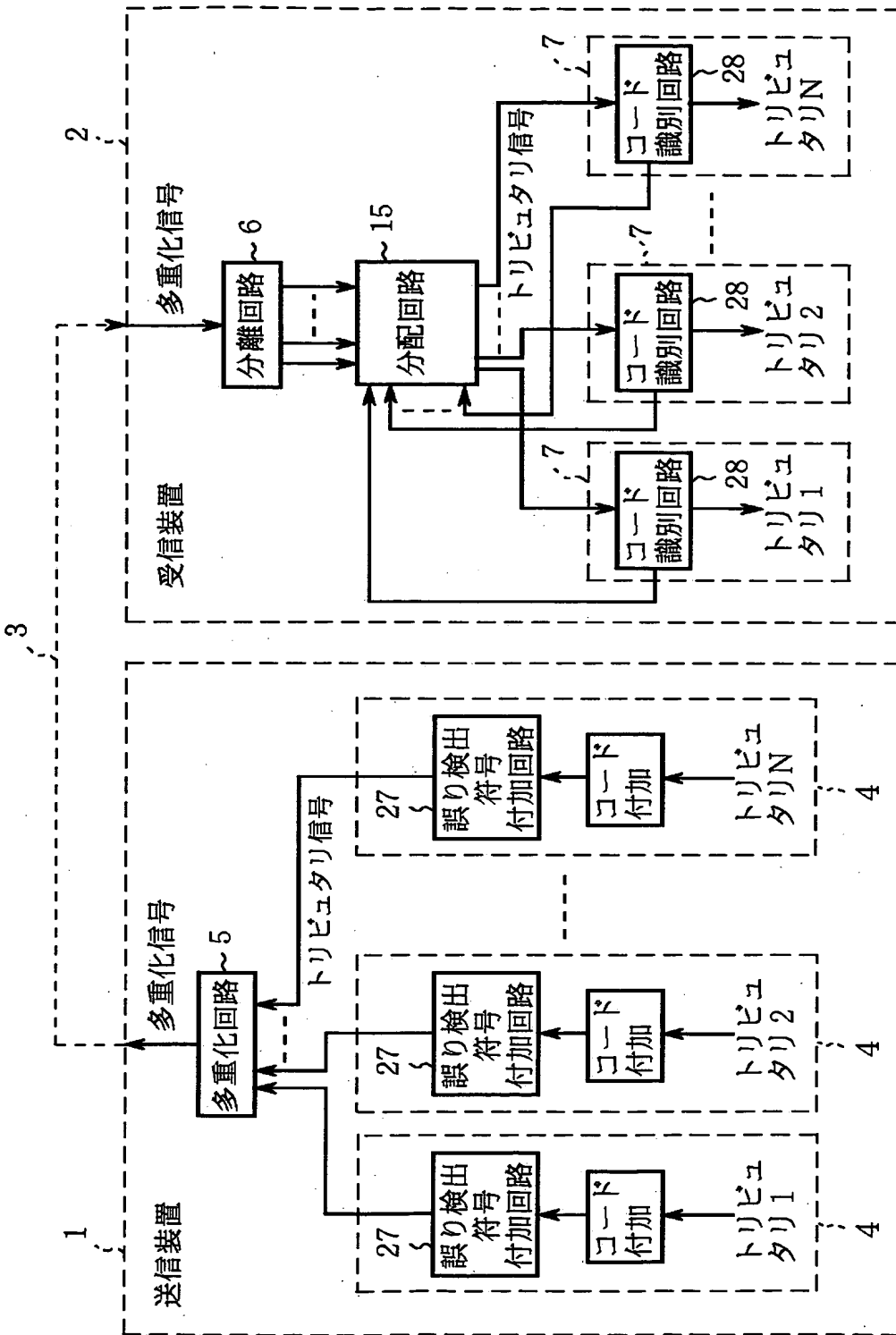
【図 2 1】



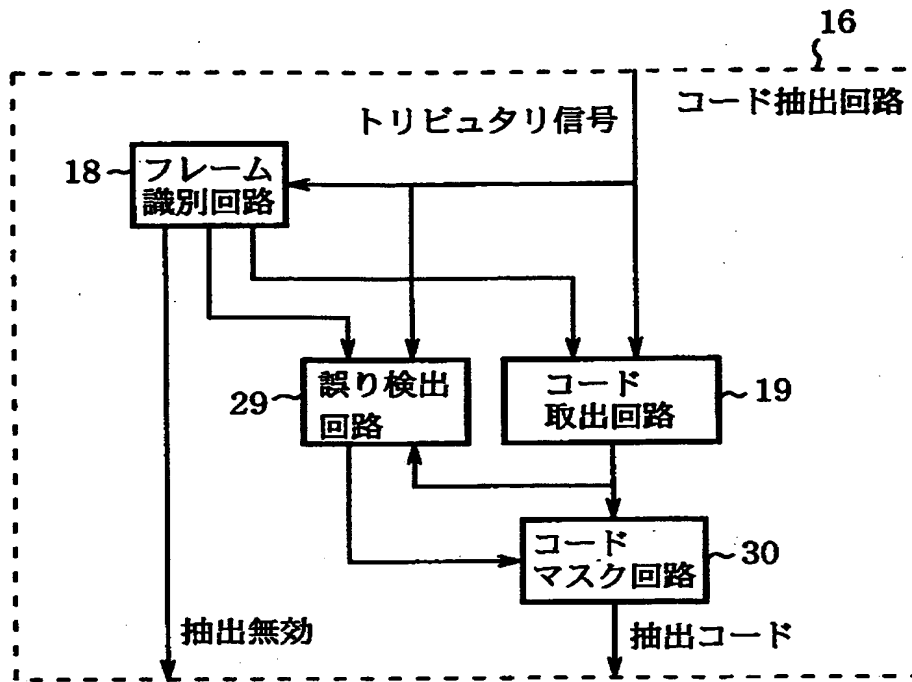
【図 2 2】



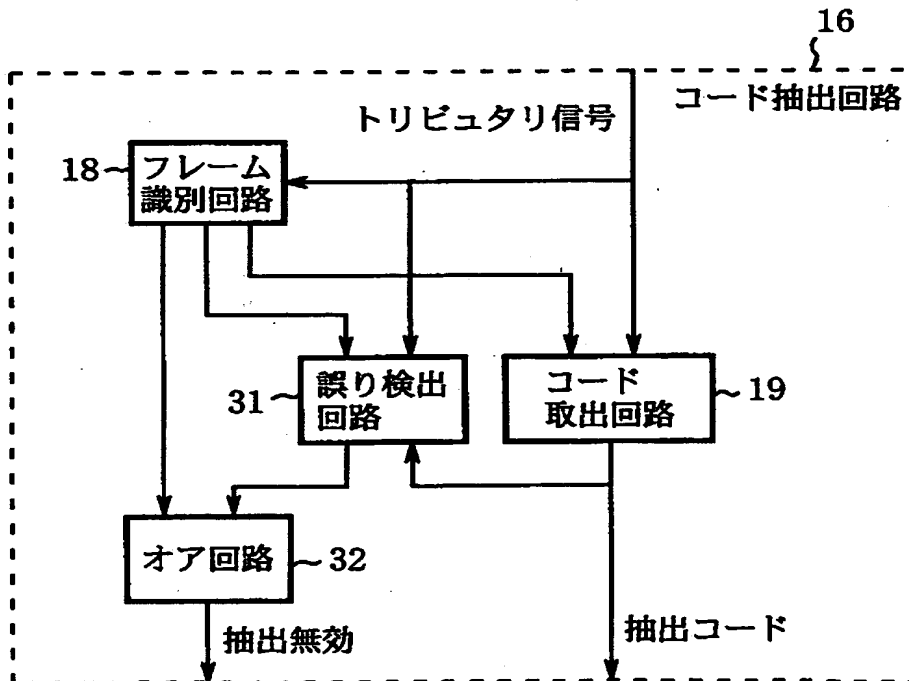
【図 23】



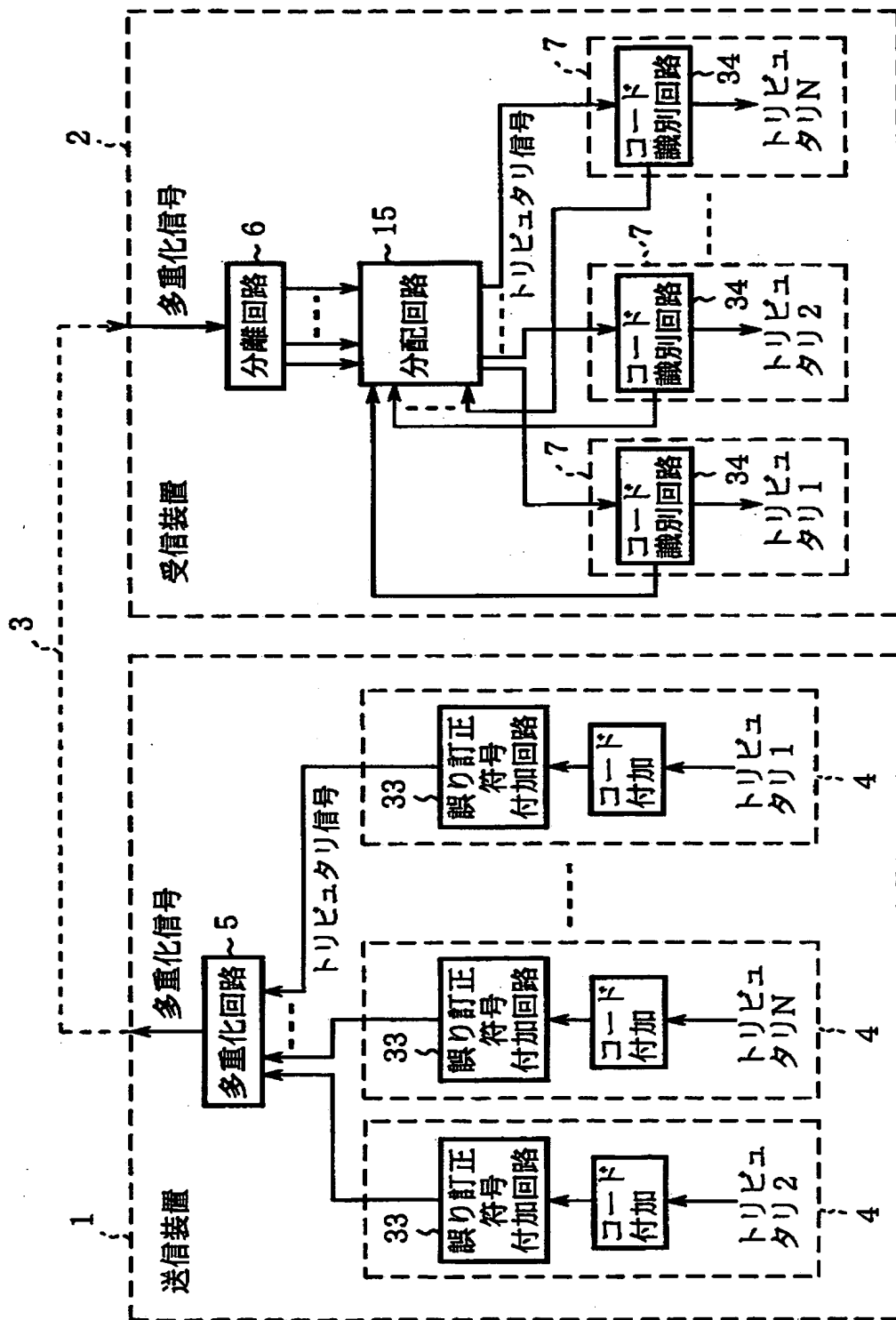
【図 2 4】



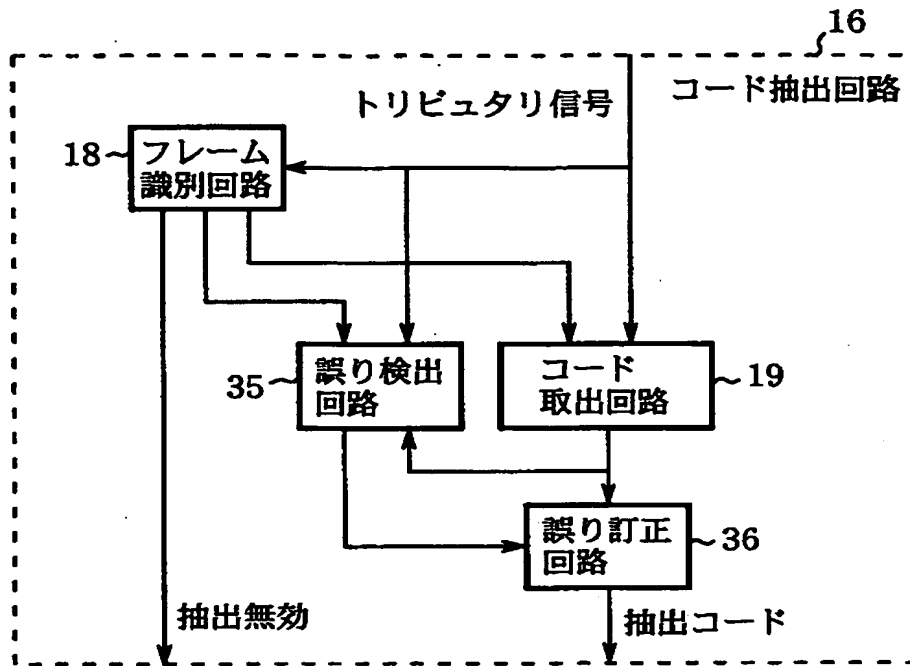
【図 2 5】



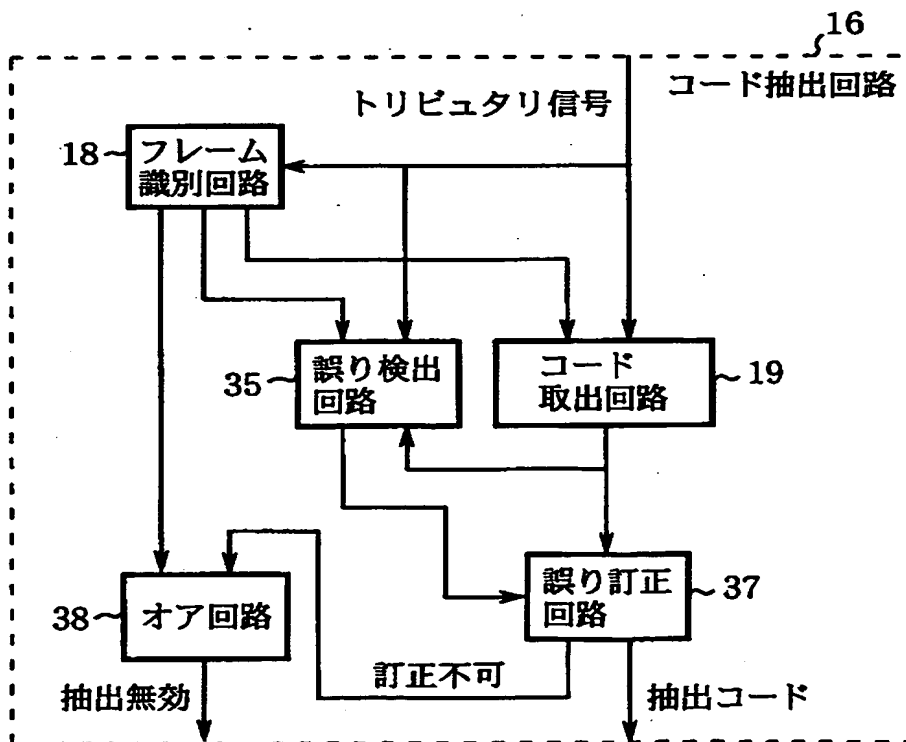
【図 2 6】



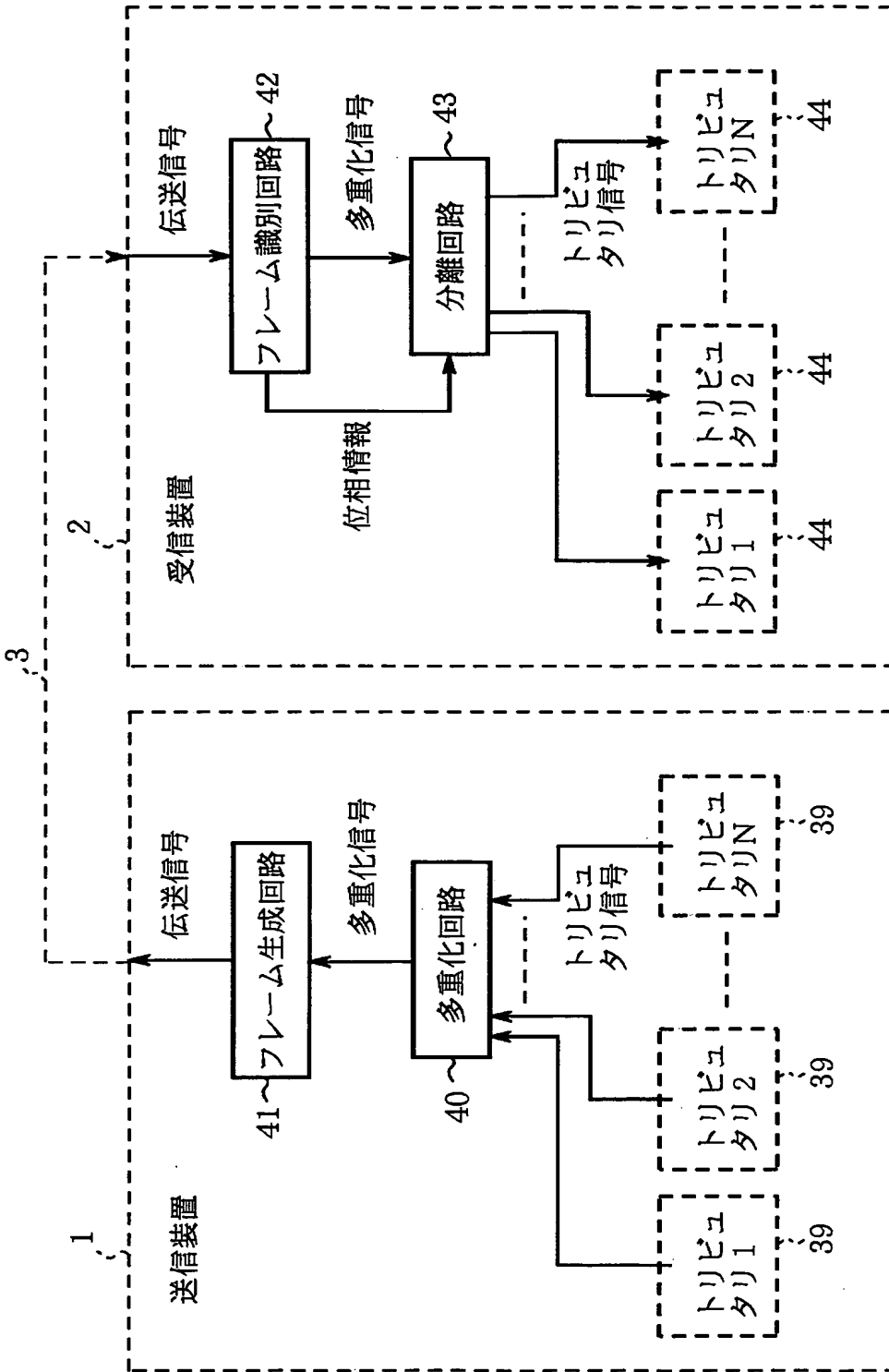
【図 27】



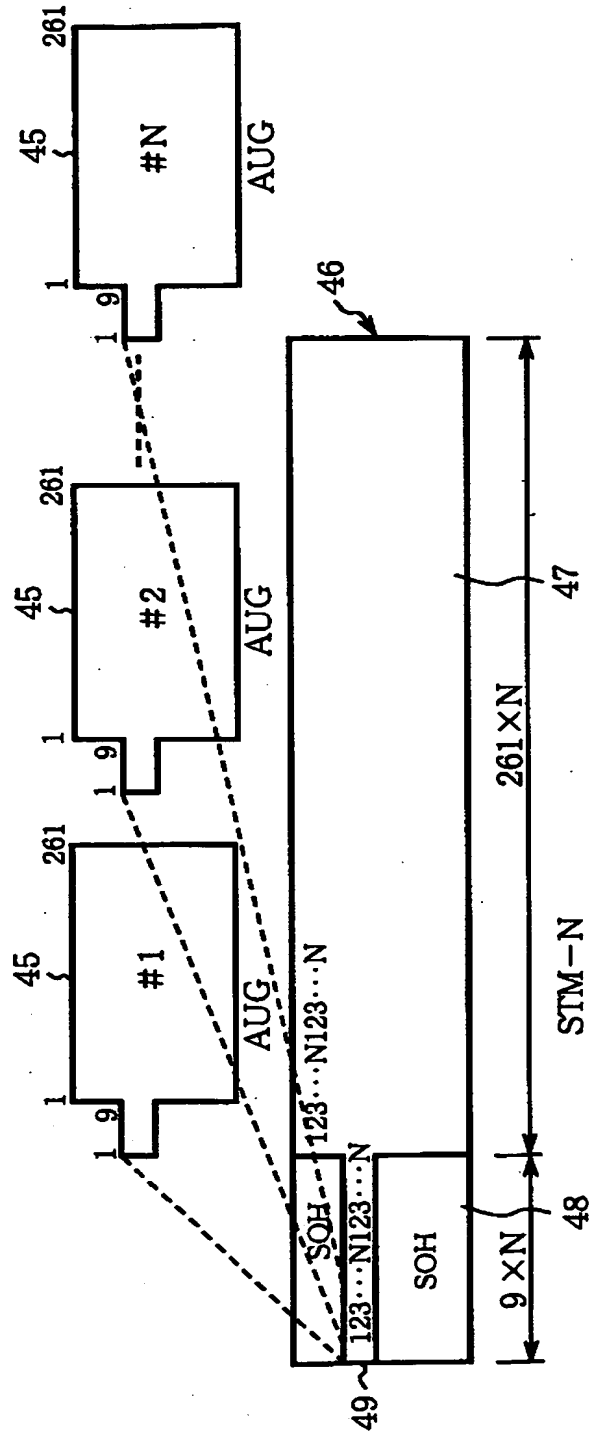
【図 28】



【図 2 9】



【図 3 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のトリビュタリ信号の多重送信システムは、複数のトリビュタリ信号を多重化した後にSOHを付加してSTM-Nフレームを生成し、これを用いて送受信を行っているため、SOHの付加処理などによりその伝送速度が制限されてしまうなどの課題があった。

【解決手段】 各トリビュタリ信号に共通のフレーム情報と個別の識別コードとを付加した後、複数のトリビュタリ信号を多重化して送受信するものである。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第057360号
受付番号	59900197572
書類名	特許願
担当官	塩崎 博子 1606
作成日	平成11年 4月12日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000006013
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
【氏名又は名称】	三菱電機株式会社

【特許出願人】

【識別番号】	000001214
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿2丁目3番2号
【氏名又は名称】	ケイディディ株式会社

【特許出願人】

【識別番号】	595162345
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿2丁目3番2号
【氏名又は名称】	ケイディディ海底ケーブルシステム株式会社

【代理人】

【識別番号】	100066474
【住所又は居所】	東京都千代田区霞が関三丁目5番1号 霞が関 I HFビル4階 新成特許事務所
【氏名又は名称】	田澤 博昭

【選任した代理人】

【識別番号】	100088605
【住所又は居所】	東京都千代田区霞が関三丁目5番1号 霞が関 I HFビル4階 新成特許事務所
【氏名又は名称】	加藤 公延

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001214]

1. 変更年月日

1998年12月 3日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号

氏 名

ケイディディ株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [595162345]

1. 変更年月日 1995年10月23日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目3番2号

氏 名 ケイディディ海底ケーブルシステム株式会社